



Genetische analyse van kleuren, veerpatronen, tinten en afteekeningen bij postduiven

<https://hdl.handle.net/1874/283305>

GENETISCHE ANALYSE VAN KLEUREN,
VEERPATRONEN, TINTEN EN
AFTEEKENINGEN BIJ POSTDUIVEN

DOOR

C. J. A. C. BOL



'S-GRAVENHAGE
MARTINUS NIJHOFF
1926

GENETISCHE ANALYSE VAN KLEUREN, VEERPATRONEN,
TINTEN EN AFTEEKENINGEN BIJ POSTDUIVEN

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT



0361 9891

A 9w 492 1926.

GENETISCHE ANALYSE VAN KLEUREN, VEERPATRONEN, TINTEN EN AFTEEKENINGEN BIJ POSTDUIVEN

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN
GRAAD VAN DOCTOR IN DE VEEARTSENIJKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT OP
GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS Dr J. PH.
SUIJLING, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT
DER RECHTSGELEERDHEID, VOLGENS BESLUIT
VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT TEGEN
DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER
VEEARTSENIJKUNDE TE VERDEDIGEN OP DON-
DERDAG 10 JUNI 1926, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

CORNELIS JACOB ADOLF CHRISTIAAN BOL

VEEARTS

GEBOREN TE ROOSENDAAL



'S-GRAVENHAGE
MARTINUS NIJHOFF

1926

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.



Aan de nagedachtenis van mijn Vader
Aan mijn Moeder
Aan Netty van Heusden

Bij het voltooien van dit proefschrift grijp ik dankbaar de gelegenheid aan U, Hooggeleerden en Docenten der Veeartsenijkundige Faculteit, mijn dank te betuigen voor het onderwijs, dat ik van U mocht ontvangen.

In het bijzonder geldt mijn dank U, Hooggeleerde KROON, Hooggeachte promotor, voor Uwe hulp mij bij de vervaardiging van dit proefschrift verleend en voor de aangename wijze, waarop U mij steeds met raad en daad hebt bijgestaan.

Zeergeleerde VAN DER PLANK, ook U betuig ik gaarne mijn erkentelijkheid voor de hulp, die Gij mij bij dit onderzoek verleend hebt.

Ten slotte een woord van dank aan allen, die mij bij de bewerking van dit proefschrift behulpzaam zijn geweest.

GENETISCHE ANALYSE VAN KLEUREN, VEERPATRONEN,
TINTEN EN AFTEEKENINGEN BIJ POSTDUIVEN

door

C. J. A. C. BOL

INHOUD

	Bladz.
INLEIDING	46
EERSTE HOOFDSTUK. ALGEMEEN LITERATUUROVERZICHT.	50
TWEEDE HOOFDSTUK. ROOD EN ZWART	60
DERDE HOOFDSTUK. DE KLEURPATRONEN	73
a. <i>de zwarte (B) reeks</i>	73
b. <i>de roode (A) reeks</i>	92
VIERDE HOOFDSTUK. DE VETKLEUR.	108
VIJFDE HOOFDSTUK. DE OOIEVAARKLEURIGEN OF GRIJZEN	112
a. <i>grijzen</i>	114
b. <i>de roodwitten of roodgrijzen (rood- ooievaar)</i>	123
ZESDE HOOFDSTUK. DE BONTEN.	224
LITERATUUR	311
REGISTER	444

INLEIDING

Hoewel het aantal fokkers van duiven, speciaal van postduiven, in Engeland, Frankrijk, Duitschland, België en Nederland zeer groot is, is er op het gebied van erfelijkheidsonderzoek door hen tot heden zeer weinig verricht, en het is opvallend, hoe weinig er in het algemeen bekend is van de resultaten der experimenten door anderen met duiven genomen.

De postduiven bezitten zeer veel goed omschreven eigenschappen en verschillen onderling duidelijk wat betreft kleur, patronen, afteekeningen, enz.

Uit de genetische literatuur blijkt, dat met duiven in Nederland niet of zeer weinig is geëxperimenteerd, en dat het vooral de Amerikanen en de Engelschen zijn geweest, die zich met het onderzoek van verschillende eigenschappen hebben bezig gehouden. Ook de sportliteratuur bevat over erfelijkheidsproeven nagenoeg geen enkele mededeeling.

België is de bakermat der postduiven. Het schijnt, dat de postduif, zooals wij die thans kennen, in het begin der vorige eeuw, door kruising van verschillende rassen is ontstaan. Ongeveer gelijktijdig ontstonden toen drie variëteiten van postduiven, en wel in Luik, in Verviers en in Antwerpen. De Luiksche postduif, welke de kleinste is, is gekenmerkt door een hooge, dikke en ronde kop, met een krachtige maar korte snavel; het oog is vurig, de oogranden (oogleden) zijn fijn en smal. De borst is breed en krachtig, de vleugels zijn sterk, de beenen kort en met kleine teenen.

De Antwerpsche postduif is forscher, de schedel lager en langer, de snavel grooter. De snavelwratten en oogranden zijn dikker, de vleugels lang. De beenen en teenen zijn langer en zwaarder dan bij de Luiksche postduif.

De postduif van Verviers houdt ongeveer het midden tusschen deze twee.

Het schijnt, dat de carrier bij de vorming dezer drie duivenslagen een der hoofdrollen heeft vervuld.

De Antwerpsche postduif was sneller, de Luiksche beschikte over meer uithoudingsvermogen; daardoor was de eerste meer geschikt om kleinere, de laatste om grootere afstanden te doorvliegen.

Door onderlinge kruising dezer drie postduivenslagen is men er in geslaagd een ras te vormen, dat zoowel de snelheid van den Antwerpeenaar, als het uithoudingsvermogen van den Luikenaar bezit. Door selectie heeft men een postduivenras weten te vormen, dat vooral de laatste 20 jaren buitengewoon is vooruitgegaan. Nu is deze selectie eigenlijk eenigszins merkwaardig geweest.

De eischen, die men aan een goede postduif stelt, zijn n.m.l. de volgende:

Zij moet beschikken over een fijn en goed ontwikkeld oriënteringsvermogen, d. i., een eigenschap, die haar in staat stelt, op grooten afstand van haar hok losgelaten, snel en zeker haar huis terug te vinden.

Wat nu dit oriënteringsvermogen eigenlijk is, hoe het werkt en welk zintuig er bij betrokken is, of er al dan niet een afzonderlijk zintuig voor oriëntering bestaat, is feitelijk nog onbekend, hoewel er verschillende hypothesen over bestaan ¹⁾.

Behalve deze eigenschap moet een postduif kracht en snelheid bezitten en over een groot uithoudingsvermogen beschikken, om in staat te zijn haar verre reizen te volbrengen. En wanneer wij nu weten, dat deze te doorvliegen afstanden soms meer dan duizend K.M. zijn, en dat er bij gunstig weer snelheden bereikt worden van 70—80 K.M. per uur, gedurende 12—15 achtereenvolgende uren, dan zal men inzien, dat aan de snelheid en het uithoudingsvermogen van de postduif hooge eischen gesteld worden.

Waar men nu, door het organiseeren van wedvluchten en onderlinge wedstrijden, steeds de capaciteiten van de postduiven op de proef heeft gesteld, spreekt het vanzelf, dat duiven, die niet in staat bleken hun hok terug te vinden, hetzij door gebrek aan oriënteringsvermogen of door te kort aan kracht en uithoudingsvermogen, verloren gingen en dus van de fokkerij verder uitgesloten waren. De goede postduiven, die voldeden aan de eischen welke men stelde, bleven, de minderwaardigen gingen verloren.

En dit is een der voornaamste redenen, waardoor men in betrekkelijk

¹⁾ C. J. A. C. BOL. Het oriënteringsvermogen van de postduif. „Derde nationaal congres voor pluimvee- en konijnteelt, te 's Gravenhage" 12—16 Januari 1925. Deel 1. pag. 156.

korten tijd, zonder uitsluitend bewust kunstmatige teeltkeus toe te passen, gekomen is tot een goed en krachtig postduivenras.

Reeds meer dan 25 jaren geleden legde mijn vader, de heer JAC. J. BOL, gedurende zijn leven vele jaren voorzitter van den Nederlandschen Algemeenen Bond van Postduivenliefhebbers, den grondslag voor den postduivenstam, welken ik thans bezit.

Door nauwkeurig aantekening te houden van de eigenschappen der fokdieren en der nakomelingen, is gedurende dien tijd een groot aantal belangrijke gegevens vastgelegd.

Het houden van postduiven is niet opgezet met het doel erfelijkheidsonderzoekingen te verrichten. De laatste 5 jaren zijn door mij echter vele proeven genomen, met het oog op een genetische analyse van verschillende eigenschappen.

Toch bevatten ook de oudere aantekeningen, welke tot 1912 door mijn vader zijn gemaakt, en sinds dien tijd door mij zelf werden voortgezet, vele waardevolle gegevens, omdat, zoowel van de fokdieren als van hun nakomelingschap, steeds geslacht, kleur, patroon en afteekeningen vermeld zijn, en daar ieder jaar ongeveer 30—70 jonge duiven werden gefokt, bevat het geheel aantekeningen over een totaal van meer dan duizend dieren.

Bovendien zijn aan het bekend zijn van de eigenschappen der voorouders der te gebruiken proefdieren, nog verschillende voordeelen verbonden. Vele onderzoekers, die met duiven experimenteerden, verkregen hun materiaal door aankoop bij andere fokkers, zoodat hen dikwijls van de eigenschappen van het voorgeslacht niets of weinig bekend was.

Eerst door proeven waren zij dan in staat, meestal nog slechts bij benadering, de genotypische formule's van hun proefdieren vast te stellen. En dat men met het trekken van conclusies aangaande deze formule's uit proefparingen, steeds zeer voorzichtig moet zijn, toonen duidelijk een paar gevallen, door mij in enkele volgende hoofdstukken meegeedeeld.

Wat de kleuren der postduiven aangaat, blijken er slechts twee soorten pigment bij betrokken te zijn, n.m.l. rood en zwart pigment, hetgeen uit de onderzoekingen van LLOYD JONES blijkt.

Verschillende factoren kunnen invloed uitoefenen op het uiterlijk voorkomen van rood en zwart pigment bezittende dieren.

In het eerste hoofdstuk, volgend op het algemeen literatuuroverzicht

heb ik de resultaten meegedeeld, welke betrekking hebben op de erfelijkheid van rooden en zwarten; met rooden zijn dan bedoeld roodpigment bezittende dieren en met zwarte duiven, diegenen, welker kleur door zwart pigment gevormd wordt.

In de volgende hoofdstukken wordt de erfelijkheid der verschillende kleurpatronen, eerst bij de zwarten, daarna bij de rooden, besproken. Bovendien wordt in een afzonderlijk hoofdstuk de erfelijkheid van de vetkleur, bij zwart en rood, en de tinten die hierdoor kunnen ontstaan, vermeld. Een andere eigenschap, die bestudeerd is en beschreven, is de erfelijkheid van een kleurvorm, die grijs genoemd wordt bij zwarten, en roodgrijs bij rooden.

Ten slotte heb ik in het laatste hoofdstuk getracht een verklaring te geven van de erfelijkheid van de bij duiven voorkomende witte kleur. Duiven, welke witte veeren bezitten, worden bont genoemd. Bonten komen zoowel bij rooden als bij zwarten, in alle bestaande kleurpatronen, voor.

Aangezien deze eigenschappen in afzonderlijke hoofdstukken besproken worden en dikwijls geen verband met elkaar hebben, meende ik, dat het voor de duidelijkheid gewenscht was, eerst een kort algemeen literatuuroverzicht te geven van het erfelijkheidsonderzoek bij duiven, en de literatuur, welke op een bepaald onderdeel betrekking heeft, aan het begin van het desbetreffende hoofdstuk te vermelden.

EERSTE HOOFDSTUK

ALGEMEEN LITERATUUROVERZICHT.

Nadat in 1865 de Augustijner monnik GREGOR JOHANN MENDEL zijn „Versuche über Pflanzenhybriden” gepubliceerd had, zou het nog 35 jaren duren, eer men het groote belang hiervan voor het erfelijkheids-onderzoek inzag.

Het is de groote verdienste geweest van HUGO DE VRIES, CORRENS en VON TSCHERMAK, dat zij opnieuw de aandacht vestigden op deze belangrijke ontdekkingen en op de groote beteekenis ervan wezen.

MENDEL's experimenten zijn daarna door velen herhaald en de juistheid zijner uitkomsten en der door hem hieruit getrokken conclusies bevestigd.

Het is WILLIAM BATESON geweest, die door zijn proeven met hoenders in 1902 het eerst het bewijs leverde, dat de wetten van MENDEL ook in het dierenrijk gelden. Nadien zijn talrijke onderzoekingen over de erfelijkheid van verschillende eigenschappen van planten en dieren verricht en zijn vele belangrijke feiten hierdoor vastgesteld.

Wat de genetische literatuur betreffende duiven aangaat, moet ik in de eerste plaats meedeelen, dat deze slechts een zeer bescheiden onderdeel vormt van het groote geheel.

Hoewel bij duiven zeer zeker wel 200 rassen voorkomen, die in vele punten duidelijke verschillen vertoonen, hoewel zij vele goed omschreven eigenschappen bezitten in veerteekening, kleur, lichaamsvorm, staartveeren enz., zijn zij toch belangrijk minder voor experimenten gebruikt dan andere dieren, b.v. hoenders. Nu heeft ongetwijfeld, wat economische beteekenis aangaat, een goede legkip meer waarde dan een duif. De laatste wordt over het algemeen meer als „sportdier”, dan als „nutdier” gehouden. Afgezien van de weinige fokkerijen, waar de duif als slachtdier gekweekt wordt, en van de waarde van de postduif in oorlogstijd als betrouwbare en snelle overbrenger van berichten, is het

houden van duiven in de meeste gevallen zuiver liefhebberij. Toch is dit niet de voornaamste reden, dat duiven zoo weinig voor erfelijkheids-onderzoek zijn gebruikt.

Indien de waarde als „nutdier” hiervoor de maatstaf was, dan zouden zoovele andere schitterende onderzoeken niet zijn verricht. En toch zijn hierdoor in zeer vele gevallen belangrijke resultaten bereikt, waarbij ik slechts behoef te wijzen op de interessante onderzoeken van MORGAN e.a. met *Drosophila*.

Toch zijn ook bij duiven, door het werk van enkele onderzoekers, verschillende eigenschappen goed bekend geworden. Zoo deelen CHRISTIE en WRIEDT¹⁵⁾ in 1923 mee, dat door onderzoeken van GUYER, HARPER en SMITH het aantal chromosomen van duiven bepaald is op 16 in diploïde en 8 in haploïde cellen, zoowel bij ♂♂ als bij ♀♀.

STAPLES-BROWNE²⁾ is de eerste onderzoeker geweest, die resultaten publiceerde over erfelijkheids-onderzoek bij duiven. In 1905 verscheen van hem „A note on heredity in pigeons”, waarin hij de uitkomsten van enkele experimenten mededeelde. Het was hem opgevallen, dat bij vele duivenrassen dieren voorkomen, welke een eigenaardige vliesvormige verbinding bezitten tusschen de teenen. Door verschillende paringen van vliesvoetigen en normaalvoetigen toonde hij aan dat „vliesvoetigheid” een recessieve eigenschap is, hoewel de uitgebreidheid van de vliezen aanmerkelijk kan variëren.

Een andere eigenschap van sommige duivenrassen is de z.g. kuif of kap op het hoofd, gevormd door enkele overeind staande veeren. Deze eigenschap bleek eenvoudig recessief te zijn tegenover normale hoofd-bevedering.

STAPLES-BROWNE³⁾ vermeldt in 1908 de resultaten van proeven, die ongeveer een herhaling waren van DARWIN's bekende terugslagproeven bij duiven. Hij vond een onvolkomen dominantie van zwart en blauw over wit. In een F_2 , verkregen uit 2 F_1 -dieren uit zwarte valkenet $\times$ witte pauwstraart, verkrijgt hij: 1^e. zwarten, 2^e. zwarten met enkele witte veeren, 3^e. blauwen, 4^e. blauwen met eenige witte veeren, 5^e. rooden, 6^e. witten met eenige gekleurde veeren, 7^e. witten. De paring zwart $\times$ blauw toonde dominantie van zwart over blauw aan. Dit „blauw” van STAPLES-BROWNE, (zijn „reversionary blue”) is niet het blauw of blauwband, wat de fokkers er hier onder verstaan. Bij de bespreking van de erfelijkheid der veerpatronen zal dit punt uitvoeriger behandeld worden.

Rood bleek recessief te zijn tegenover zwart en blauw, maar dominant over wit.

Een ander onderzoek betreft de erfelijkheid van oranjekleurige, zwarte en witte iris. Hij vond, dat witte iris dominant is over zwarte, en waarschijnlijk over oranjekleurige; verder, dat zwart vermoedelijk recessief is tegenover oranje. Bovendien meende STAPLES-BROWNE, dat er een duidelijke correlatie bestaat, tusschen witte bevedering en zwarte iris en tusschen zwarte veerleur en witte iris. Ook de „blauwen” (dat zijn dus zwartkrassen), die veel wit vertoonden, hadden een zwarte iris, maar de dieren, welke slechts weinig witte veeren hadden, bezaten meestal een oranjekleurige iris.

In 1912 publiceerden COLE ⁷⁾ en STAPLES-BROWNE ⁶⁾ ongeveer tegelijkertijd het eerste bekende geval van aan het geslacht gebonden erfelijkheid bij duiven. COLE deelt mee, dat er 7 principiele kleuren door de fokkers worden onderscheiden en wel: zwart, blauw, rood, dun (leverkleurig), zilver, geel, en wit. De zwarten, blauwen en rooden bezitten een factor I, welke de dichtheid van pigmentatie beïnvloedt. Is I afwezig, dan ontstaat: leverkleurig uit zwart, zilver uit blauw, en geel uit rood. Deze factor I is sex-linked, waarbij het ♀ steeds heterozygoot, dus Ii, is.

LLOYD JONES ¹⁰⁾ onderzocht in 1915, chemisch en microscopisch, de veerpigmenten van zwart, blauw, rood, dun, zilver en geel. Hij toonde aan, dat bij de zwarten, blauwen en rooden, dus bezitters van den I-factor, de hoeveelheid pigment 3 maal zo groot is als bij de overeenkomstige leden, dun, zilver en geel, van de verdunde serie. Bovendien vond hij onderscheid in kleur, chemisch gedrag en vorm van zwart en rood pigment en een verschillende rangschikking van het pigment in de cellen bij zwart en blauw, en hetzelfde onderscheid tusschen dun en zilver.

COLE ⁹⁾ neemt voor zwart een factor S aan, die het pigment gelijkmatig in de veeren verspreidt. Wat de verdichtings- of verdunningsfactor betreft, is een zwarte ♂ II of Ii en een „dun” steeds ii; hetzelfde onderscheid bestaat tusschen blauw en zilver, rood en geel. De zwarte, blauwe en roode ♀♀ zijn steeds Ii.

STAPLES-BROWNE onderzocht de verhouding van het veerpatroon blauwkras tegenover blauw en vond dat blauwkras (C) over blauw (c) domineert. Verder concludeert hij tot dominantie van blauw (cc II) over zilver (ccii), van zwart (SSII) over zilver (ssccii) en van zwart (SSII) over dun (ssii).

BONHOTE en SMALLEY⁵⁾ toonden reeds in 1911 dominantie van blauw over zilver aan, en noemen zilver verdund blauw. Eveneens vermelden zij de dominantie van den krassings-factor (C) over blauw (c). De sex-linked erfelijkheid werd bij blauw en zilver niet door hen gevonden. In plaats van I en i, wordt door hen voor den dichtheidsfactor c en voor den verdunningsfactor d voorgesteld (c is dan concentration, d = dilution).

Betreffende de erfelijkheid van grijs, blauw en blauwkras, vonden zij dominantie van grijs over blauw en onduidelijke dominantie van grijs over kras, terwijl blauw recessief bleek te zijn tegenover blauwkras. Zij nemen bij grijs drie factoren aan: B, W, en G, resp. voor blauw, wit en grijs. De factoren W en G combineeren zich dan in hun vererving en worden daarom door hen alleen aangeduid met G. De combinatie van rood en grijs, wordt door hen „mealy” genoemd. Een mealy is dan een grijze, bij welke het wit geheel of gedeeltelijk door rood is vervangen. Rood en grijs (R en G) vererven dan eveneens gecombineerd. Daarbij is mealy dominant over grijs.

MORGAN⁴⁾ (1911) onderzocht enkele eigenschappen van pauwstaarten, zwaluwduif, turbit en starling. De starling bezit een witte vlek op het hoofd, de turbit heeft een gekleurd hoofd. MORGAN vond, dat de witte vlek van de starling dominant was over de effen kleur van het hoofd van de turbit. De donker gekleurde vleugelbanden van de turbit domineeren over de witte vleugelbanden van de starling.

In 1914 vermeldt COLE⁶⁾ de resultaten van zijn proeven over de erfelijkheid van rood, zwart, blauw, geel, dun, zilver en wit. Hij veronderstelt, dat zwart pigment veroorzaakt wordt door één factor B, welke aan rood (R) wordt toegevoegd. Zwart is dan dominant of beter epistatisch over rood (R). Dit rood wordt door hem beschouwd als de grondkleur van alle duiven. Indien er dus geen andere factoren aanwezig zijn, die invloed uitoefenen op de werking van den factor R, zal een duif rood zijn.

Wat de erfelijkheid van wit betreft, neemt COLE aan, dat hier vele factoren, nog onbepaald in aantal, bij betrokken zijn ($W_1, W_2, \dots, W_n$). Deze factoren beletten de vorming van pigment in die streken van het veerenkleed, die ze beïnvloeden. Een duif, die in bezit is van al deze factoren (W_1-W_n), zal dan volkomen wit zijn.

Wat de erfelijkheid van wit betreft, hierover zijn de resultaten van de onderzoekingen vrijwel gelijklopend.

DONCASTER ⁸⁾ (1912) onderzocht eveneens de verhouding van zwart en wit bij pauwstaarten. De F_1 uit zwarte $\times$ witte pauwstaart gaf in totaal 20 jongen, allen zwart met wit. De F_2 bestond uit 3 wit, 7 wit met zwart, 2 zwart met wit en 1 blauw met wit.

Een 2e paring van F_1 -dieren gaf een F_2 van 18 jongen, waarvan 6 wit, 4 wit met zwart, 5 zwart met wit en 3 blauw met wit. Hij concludeert daaruit, dat de factor voor blauw door wit was ingebracht, dat deze recessief is tegenover zwart en dat daardoor de blauwe kleur pas in F_2 te voorschijn kon komen.

Bij kruising van een ras met bevederde voeten en een met onbevederde, verkreeg DONCASTER een F_1 , die halfbevederd was; de F_2 bestond uit 12 bevederd, 15 halfbevederd en 7 onbevederd. Een F_1 uit onbevederd $\times$ onbevederd bestond uitsluitend uit onbevederden. DONCASTER concludeert, dat bevederd onvolkomen dominant is over onbevederd. Op grond van deze resultaten lijkt het mij beter deze vererving intermediair te noemen.

COLE EN KIRKPATRIC ¹¹⁾ (1915) trachtten de oorzaak op te sporen van het ontstaan van meer mannelijke dan vrouwelijke duiven. Deze hyperandry was reeds door DARWIN ¹⁾ opgemerkt.

DARWIN gaf hiervoor twee oorzaken aan:

- 1e dat $\delta\delta$ in grooter aantal gevormd worden,
- 2e dat $\delta\delta$ langer leven en er dus bij de ♀♀ , in de eerste levensjaren, een grootere relatieve sterfte voorkomt.

CUNÉOT vond een verhouding van 115,87 $\delta\delta$: 100 ♀♀ . COLE 105,03 : 100 onder 570 duiven; onder 1648 dieren 105,23 : 100, en onder 1800 104, 31 : 100. COLE EN KIRKPATRIC nemen op grond dezer proeven een geboorteverhouding aan van 105 $\delta\delta$: 100 ♀♀ . Zij vonden dus, evenals DARWIN, een overproductie van mannelijke duiven. Zij noteerden verder een grooter sterftcijfer bij vrouwelijke dieren dan bij mannelijke, gedurende de 2 of 3 eerste jaren van hun volwassen leeftijd, vooral op den leeftijd van 1 tot 2 jaar. Zij spreken dan deze meening uit:

„De grootere sterfte van de ♀♀ bij duiven op vroeg volwassen leeftijd, te samen met het grooter aantal $\delta\delta$ bij de geboorte (105 : 100), is in hoofdzaak aansprakelijk voor de aanzienlijke overvloed $\delta\delta$, welke in volwassen toestand aanwezig zijn.”

De onderzoeken van NUTTALL ¹²⁾ (1918), welke met postduiven geschiedden, leidden tot de conclusie, dat rood over zwart domineert; het krassingspatroon van rood en zwart domineert over het gebande patroon van vaal en blauw. Roodkras en blauwkras zijn wat patroon aan-

gaat gelijk en verschillen alleen in den factor voor kleur, even als vaal en blauw.

Als factor voor rood pigment neemt hij aan R, voor zwart pigment r; als patroonfactor voor kras C, voor geband c.

Een roodkras kan derhalve zijn RRCC, RrCC, RRCc of RrCc; een blauwkras rrCC of rrCc; een vale RRcc of Rrcc en een blauwe is dan de dubbel recessieve rrcc.

COLE en KELLEY¹³⁾ (1919) deelen mee, dat er, volgens resultaten van anderen en van henzelf, 2 soorten van rood aanwezig blijken te zijn, n.m.l. rood, dat zich dominant, en rood, dat zich recessief tegenover zwart gedraagt. Zij meenen tevens, dat er nog een afzonderlijk dominant roodgrijs bestaat.

Dominant rood stellen zij door den factor A voor, zwart door B en recessief rood door R.

De factor A van COLE en KELLEY is dus dezelfde als de factor R van NUTTALL; eveneens is B van COLE gelijk aan r van NUTTALL.

Tevens meenen COLE en KELLEY, dat de werking van A bestaat in onderdrukking van de werking van den factor B, waardoor de door R veroorzaakte grondkleur weer te voorschijn kan komen. Een A-vogel bevat dus de factoren A, B en R. Er is een duidelijk onderscheid in voorkomen van een dominant-roode en van een recessief-roode. De factor A is, evenals I, sex-linked; de roode ♀ is daarbij steeds de heterozygoot, evenals dit met ♀♀ het geval was, wat betreft den factor I. Een roode ♀ zal dus steeds AaIi als genotypische formule hebben.

Een onderzoek over de erfelijkheid van de veerpatronen, welke voorkomen bij de dragers van zwart pigment (B-factor) werd verricht door SARAH VAN HOOSSEN-JONES¹⁴⁾ (1923). Zij onderscheidt geheel zwarten, black-bluetail (zwartkras), blauwkras, „sooty”, blauw, en blauw zonder vleugelbanden. Als factoren hiervoor neemt zij aan: S voor zwart, T voor zwartkras, C voor blauwkras, So voor Sooty, c voor blauw en b_a voor blauw zonder banden (bar-less). Zij meent, op grond van haar onderzoekingen, dat deze patronenreeks een epistatische serie vormt en geen allelomorphe. Bij rooden (A) werden door haar de overeenkomstige veerpatronen niet gevonden.

Een onderzoek over de stuitkleur, welke wit en blauw kan zijn, leverde hetzelfde resultaat op als STAPLES-BROWNE in 1912 verkreeg, n.m.l. dat witte stuitkleur dominant is over blauwe.

CHRISTIE en WRIEDT¹⁵⁾ (1923) onderzochten verschillende aftee-

keningen, welke bijzondere eigenschappen zijn van bepaalde rassen.

Voor het onderzoek betreffende de schildteekening en gelijkmatig gekleurde veeren gebruikten zij Noorsche petenten en eenkleurige Deensche tuimelaars. Uit 5 paringen verkregen zij 37 jongen, allen éénkleurig. Bij terugkruising van deze F_1 met dieren met schildteekening verkregen zij 44 jongen, waarvan 24 schildteekening vertoonden, 10 eenkleurig waren en 10 gekleurd met witte kop. Zij nemen een recessieve factor p aan, welke de witte kop, hals, buik en borst bepaalt en een andere recessieve factor k voor alleen de witte kop.

De formule van de petenten wordt dan $ppkk$. Eenkleurigen zijn dan $p + k +$. (Zij schrijven hiervoor $\frac{+}{p} \frac{+}{k}$, waar de $+$ teekens dominante factoren voorstellen, die de manifestatie van de factoren p en k beletten.) Bij terugkruising kunnen we dus krijgen:

$\frac{+}{p} \frac{+}{k}$ (eenkleurigen) verwacht uit 44 11, verkregen 10.

$\frac{+}{p} \frac{k}{k}$ (met wit hoofd) „ „ 44 11, „ 10.

$\left. \begin{array}{l} \frac{p}{p} \frac{k}{k} \\ \frac{p}{p} \frac{+}{k} \end{array} \right\}$ (schildteekening) „ „ 44 22, „ 24.

Bij kruising van dieren met eksterteekening en eenkleurigen, vonden ze dominantie van eenkleurigen, en monohybride splitsing in F_2 .

Door verdere onderzoekingen toonden ze aan, dat de roode kleur van de petenten dominant was over zwart, dat deze dus den A-factor bevatten, welke COLE hiervoor heeft voorgesteld.

Betreffende de erfelijkheid der snavellengte, welke bij Deensche tuimelaars gemiddeld 23 m.M. is, en bij de petenten 18,2, vonden ze een gedeeltelijke dominantie der middellange snavels der Deensche tuimelaars. Bij F_1 -dieren varieerde deze tusschen 19 en 21,5 m.M. Het komt mij beter voor de F_1 -dieren, in dit opzicht, intermediair te noemen.

Eveneens werd onderzocht de eigenschap „Rundkappe” der Petenten, d.w.z. een kap van naar voren gerichte veeren op het achterhoofd. De Deensche tuimelaars zijn z.g. gladkoppig. 80 F_1 -jongen uit deze paring waren allen gladkoppig, waaruit een volledige dominantie van gladkoppig blijkt. Bij terugkruisingen in F_2 verschenen echter ook

anders gevormde kappen; de veeren vormden een kegelvormige opgerichte spits in den nek. In verband met het optreden van deze anders gevormde kappen, nemen zij nog een of meer andere, nog niet geanalyseerde factoren aan.

De resultaten van het onderzoek der erfelijkheid van de zwarte (donkerbruine) iriskleur der petenten en de witte iriskleur van Deensche tuimelaars zijn de volgende:

Van de F_1 -dieren dezer paring hadden 18 witte en 13 oranje gekleurde iris. Donkerbruine iriskleur was dus in de F_1 afwezig. Vele F_1 -individen hadden een gekleurde kop en, in verband met het vermoeden van STAPLES-BROWNE (1908), dat er een vaste verbinding bestaat tusschen donkerbruine iris en witte veerkleur van den kop, meenen zij, dat hierin de verklaring gezocht moet worden. Evenals STAPLES-BROWNE meenen zij, dat donkerbruine iriskleur recessief is tegenover oranje en deze weer tegenover wit gekleurde iris.

De meedeelingen van METSELAAR,¹⁶⁾ en¹⁷⁾ (1923), bevatten slechts een opsomming van de resultaten der onderzoekingen van COLE, STAPLES-BROWNE, BONHOTE en SMALLEY e.a. betreffende de erfelijkheid van zwart, blauw, dun (leverkleurig) en zilver; bovendien wordt de verhouding van recessief rood en geel, het bestaan van dominant (A-) rood en de sex-linked erfelijkheid van de factoren A en I vermeld.

WRIEDT en CHRISTIE¹⁸⁾ vermeldde in 1925 een derde aan het geslacht gebonden eigenschap bij duiven.

Bij de Deensche tuimelaars, waarmee zij werkten, komt een veertekening voor, door hen „*Sprenkelung*” genoemd, waarschijnlijk eenzelfde veerpatroon als bij de Nederlandsche fokkers als „getijgerd” bekend is. Zij onderscheidden: 1e wit-zwart getijgerden, waarbij zwarte vlekken voorkomen op een witten ondergrond; 2e bruin-zwart getijgerden, waarbij zwarte vlekken op een bruinen ondergrond aanwezig zijn, en 3e geel-leverkleurig getijgerden, waarbij leverkleurige vlekken op gelen ondergrond voorkomen. De geel-leverkleurig getijgerden verschillen van de bruin-zwart getijgerden in den factor I.

De vlekken op den vleugel zijn doorgaans klein; meestal is het slechts een gedeelte der veeren, dat de vlek bezit, zelden de geheele veer.

WRIEDT en CHRISTIE toonden aan, dat getijgerd veroorzaakt wordt door een dominante factor, door hen St genoemd, welke sex-linked is; het ♀ is steeds heterozygoot (Stst).

De getijgerden worden donkerder van kleur na de eerste rui; de ♂♂ ook na elke volgende ruiperiode.

Uit de koppelingsverschijnselen betreffende de factoren St en I blijkt dat de afstand tusschen hen zeer groot moet zijn.

WRIEDT en CHRISTIE nemen voor zwart een factor R aan, voor recessief rood r. Zij vonden verder, dat er een dominante factor B bestaat, die bij heterozygotie (Bb) bruine kleur geeft, als de factor R (voor zwart) niet aanwezig is. Bij A-individuen, ook als zij heterozygoot voor A zijn (Aa), en dan dus zwart bevatten, geeft het aanwezig zijn van Bb eveneens een bruine kleur. Bovendien vonden zij, dat homozygoot bruin (BB) phänotypisch niet van gewoon zwart (RR of Rr) is te onderscheiden. rrBb typen zijn dan bruin, rrbb rood. Paring van bruin (rrBB) × recessief rood (rrbb), gaf, geheel in overeenstemming met de verwachting, 16 bruine nakomelingen.

Deze F_1 , teruggespaard met recessief rood, (dus rrBb × rrbb), gaf 11 bruinen en 13 rooden (verwacht 12 : 12).

Uit een paring van $2F_1$ -dieren (rrBb × rrBb) verkregen zij: 2 zwarten of homozygoot bruinen (rrBB), 8 bruinen (rrBb) en 1 roode (rrbb). (verwacht 2.75 : 5.5 : 2.75).

Zwarten (homozygoot voor R), gepaard met bruinen, gaven in 7 proeven 52 nakomelingen, allen zwart.

Zwarten, heterozygoot voor R, maar homozygoot voor B (dus RrBB), gaven 15 jongen, allen phänotypisch zwart.

Zwart (RrBB) × zwart (RrBb) gaf 9 jongen, waarvan 7 zwart en 2 bruin (verwacht 7.875 en 1.125).

Zwart (RrBB) × recessief rood (rrbb) gaf in totaal uit verschillende paringen 36 jongen, waarvan 18 zwart en 18 bruin (verwacht 18 : 18).

Tenslotte verkregen zij uit verschillende paringen van zwart (RrBb) met recessief rood (rrbb) 16 zwarten, 9 bruinen en 18 rooden, terwijl verwacht werd 21.5 : 10.75 : 10.75.

Verder vonden WRIEDT en CHRISTIE, dat er een factor (bm) bestaat, die recessief is, en indien aanwezig bij heterozygoot bruin (Bb), invloed uitoefent op de kleur van stuit en staart. Zij spreken dan van „durchgefärbtes” en „nicht-durchgefärbtes” bruin. Bmbm of BmBm is dan durchgefärbtes bruin, bmbm is dan nicht-durchgefärbtes bruin. Bij de laatsten zijn stuit, staart en buik ongeveer muisgrijs van kleur.

Bovendien vonden zij bij de wit-zwart getijgerden, die dus St be-

vatten, een dominanten factor We voor witte kleur. Zij meenen te kunnen aannemen, dat de factor We, evenals St, aan het geslacht gebonden vererft en met St sterk gekoppeld is.

Ten slotte concludeerden zij, dat het optreden van veeren aan de beenen moet worden toegeschreven aan een factor H, en dat deze eigenschap onvolledig dominant is over onbevederde beenen, gelijk ook DONCASTER vond. ✓

TWEEDE HOOFDSTUK

ROOD EN ZWART

✓ Afgezien van de verschillende kleurpatronen en afteekeningen, bevatten de veeren der duiven slechts 2 soorten pigment, nl. rood en zwart.

LLOYD-JONES (1915) toonde, zoowel microscopisch als chemisch, een duidelijk onderscheid aan tusschen zwart en rood pigment. Bij tuimelaars onderzocht hij rood en geel, zwart en leverkleurig (dun), en blauw en zilver.

Rood en geel (evenals zwart en leverkleurig, en blauw en zilver) verschillen slechts, gelijk gebleken is uit de onderzoekingen van COLE, STAPLES-BROWNE e.a., door één enkelen factor. Rood, zwart, en blauw vormen daarbij de reeks van de „Intensen”, waarvoor factor I aangenomen werd; geel, leverkleur en zilver de verdunde serie (i).

LLOYD JONES vond bij zijn microscopisch onderzoek der veerpigmenten bij rooden, roodbruine, uitsluitend bolvormige pigmentkorrels, ongeveer 0.3μ in doorsnee.

Bij gelen is het pigment veel spaarzamer verdeeld dan bij rooden; bovendien zijn de korrels niet bolvormig, maar is het pigment aanwezig als onregelmatige vormlooze klompen of agglomeraties. Deze agglomeraties van pigment zijn fijnkorrelig van structuur.

Bij zwarten bleken er twee duidelijk te onderscheiden soorten pigment te bestaan; 1e zwart gekleurde, goed omgrensde, bolvormige korrels, 0.5μ in doorsnee, 2e zwart gekleurde staafvormige pigmentkorrels, $0.8-1.5 \mu$ lang en 0.2μ in doorsnee.

Sommige zwarten bezitten uitsluitend bolvormige, anderen weer staafjesvormige pigmentkorrels; de meesten echter bevatten beide soorten pigment, waarbij nu eens de bolvormige, dan weer de andere korrels in grootere hoeveelheid aanwezig zijn.

De leverkleur (dun) wordt gevormd door hetzelfde pigment als

zwart, alleen is de absolute hoeveelheid belangrijk geringer. Als regel kan men aannemen, dat hier alleen pigmentkorrels aanwezig zijn, welke bolvormig en minder dan 0.25μ in diameter zijn.

Wat het microscopisch onderzoek van blauw en zilver aangaat, zij hier alleen vermeld, dat zij zich slechts van zwart en dun onderscheiden in de rangschikking der pigmenten in de cellen. Bij de bespreking der kleurpatronen zal hierover uitvoeriger worden gehandeld.

Bij het chemisch onderzoek maakte LLOYD-JONES gebruik van de methode van GORTNER. Een zekere hoeveelheid veeren wordt hiervoor gewogen, in een beker gedaan en daarna overgoten met 2.5 % NaOH (20 cc per gram veeren). Vervolgens wordt dit mengsel gekookt tot de veeren uiteenvallen, welke tijdsduur ongeveer 25 minuten voor zwarte en 12 minuten voor roode veeren bedraagt. De massa wordt dan door een porcelein-filter, welke bedekt is met witte zijde, gefiltreerd. Dit filtreren gaat zeer langzaam wegens de gelatine van de veer, speciaal van de schacht. Het filtraat wordt vervolgens licht zuur gemaakt door toevoeging van HCl, waardoor een zeer lichtvlokkig neerslag ontstaat. Dit neerslag wordt nu van de vloeistof gescheiden, verscheidene malen gewassen en dan gedurende enkele minuten gekookt in 95 % alcohol, welke inwerkt op de keraton-producten, en wordt daarna gedroogd in een schoteltje, waarvan het gewicht bekend is.

Wat rood pigment aangaat vond LLOYD-JONES, dat de oplossing reeds na enkele minuten koken roodbruin gekleurd is, en nadat de massa gefiltreerd is, blijkt de overblijvende veer bijna kleurloos te zijn. Het pigment gaat dus vlug en geheel in oplossing. Deze oplossing is ook na filtratie doorschijnend, helder roodbruin. Door de HCl wordt practisch al het pigment neergeslagen, maar de overblijvende vloeistof behoudt toch een roode tint.

Geel pigment gedraagt zich in dit opzicht evenals rood. Bij zwarte veeren wordt de oplossing niet zwart, voordat de baardjes volkomen stuk zijn. De zwarte korrels zijn zeer resistent en zelfs na lang koken vinden we bij microscopische beschouwing van een druppel vele korrels intact en in hun oorspronkelijke grootte en vorm. Door het zoutzuur wordt practisch alle pigment neergeslagen en de oplossing die overblijft is nagenoeg helder.

Rood pigment droogt langzaam, blijft eenigen tijd als een pasta, welke bij droging donkerder wordt. Geheel gedroogd en verpoederd is het zeer donkerbruin, maar nog duidelijk te onderscheiden van het

zwarte pigment. Dit laatste droogt gemakkelijk, zonder veel verandering.

Bovendien toonde LLOYD-JONES aanmerkelijke verschillen aan in het gedrag van rood en zwart pigment tegenover verschillende reagentia, terwijl hij tevens vond, dat wanneer de dichtheidsfactor I aanwezig is, er ongeveer drie maal zooveel pigment gevormd wordt, als bij afwezigheid (i), hetgeen zoowel geldt voor zwart als voor rood pigment.

Wat de erfelijkheid van rood en zwart pigment betreft, is er eenigen tijd eenige onzekerheid geweest aangaande de dominantie van rood over zwart of zwart over rood. Verschillende onderzoekers kregen andere resultaten, tot men ten slotte inzag, dat men 2 soorten rood onderscheiden kan, nl. één domineerend en één recessief tegenover zwart.

✓ COLE (1914) vond bij tuimelaars dominantie van zwart over rood. Hij beschouwt rood als de fundamentele kleur bij duiven, zooals dit waarschijnlijk eveneens het geval is bij hoenders en zoogdieren. Rood is dus altijd aanwezig, en wanneer we hiervoor een factor R aannemen, zal deze factor dus nooit ontbreken in de genotypische formule van een duif. Daardoor zal elke duif, bij afwezigheid van andere wijzigende of onderdrukkende factoren rood zijn. COLE geeft aan, dat er bij deze recessieve rooden nog een aanmerkelijke variatie van tint voorkomt en hij veronderstelt, dat deze tinten veroorzaakt worden door bepaalde wijzigende factoren.

Zwart wordt dus volgens COLE veroorzaakt door één enkelen aan rood toegevoegden factor. Zwart is dominant of, juister, epistatisch over rood en hiervoor neemt hij een factor B aan. Is de factor voor intensiteit (I) aanwezig en B afwezig, dan zal een duif rood zijn; zijn B en I beide aanwezig, dan is zij zwart. COLE deelt nog mee, dat er ook rooden schijnen voor te komen, waaruit zwarten te verkrijgen zijn.

In 1919 vermelden COLE en KELLEY, dat nog een 2e factor in staat is rood pigment te produceeren, ook indien B, de factor voor zwart, aanwezig is. Voor deze rooden nemen zij den factor A aan. Deze A-rooden geven, met homozygote zwarten, rooden; dit type rood is dus domineerend over zwart, ter onderscheiding van het recessieve rood (aabbRR) Kenmerkend voor den A-factor is, volgens COLE en KELLEY, dat zij het zwarte pigment wijzigen, doch zelf geen rood pigment vormen. Zij komen tot deze conclusie, daar zij een serie van roodgrijzen hebben

verkregen, welker kleur over zwart domineert; deze roodgrijze kleur is blijkbaar aan de werking van denzelfden A-factor toe te schrijven. Bij de bespreking van de erfelijkheid van de grijzen en de roodgrijzen in een der volgende hoofdstukken, kom ik hierop uitvoeriger terug (p. 112 vv.).

COLE en KELLEY deelen nog mee, dat bij domineerende rooden geen uniform roode kleur voorkomt, zooals de recessief rooden die bezitten, en meenen, dat een domineerende roode altijd B en A bevat, dus van de formule BA is.

De veeren van een A-roode zijn, volgens hen, zelden geheel effen rood gekleurd, maar vertoonen een min of meer blauwachtige kleur aan de basis der veeren, waar de roode kleur uitloopt. Het domineerende rood is dieper en warmer van tint dan dat van de recessieve rooden.

STAPLES-BROWNE (1908) verkreeg uit een kruising van zwarte valkenet met witte pauwstaart een F_1 , welke vrijwel zwart was. Deze zwarte F_1 -dieren gaven, onderling gepaard, een F_2 waarin ook rooden verschenen. Blijkbaar waren zijn zwarte valkenetten heterozygoot voor rood (BbRR). Hier dus eveneens een domineeren van zwart over rood.

MORGAN (1911) kruiste een roode „turbit” met een zwarte „starling”, voor onderzoek der erfelijkheid van de kuif en de jabot, welke bij de „turbit” voorkomen. De F_1 bracht 2 jongen voort, beiden rood. Deze gaven, onderling gepaard, een F_2 , bestaande uit 5 rooden en 3 zwarten. Hier blijkt dus dominantie van rood over zwart te bestaan en zal de roode turbit den A-factor gedragen hebben. In de F_2 kan men dan, onder 8 nakomelingen, 6 rooden en 2 zwarten verwachten.

NUTTALL (1917) deed zijn proeven eveneens met postduiven. Hij had roodkrassen en valen, en blauwkrassen en blauwen, waarvan de beide eerste typen dus rood pigment, de twee laatste zwart pigment bezitten. Hoewel hij veel materiaal had, verliezen de resultaten van zijn proeven toch in waarde, aangezien de genotypische formules van zijn vogels hem onbekend waren. Hij komt tot de conclusie dat rood domineert over zwart. Voor rood neemt hij aan den factor R, voor zwart r, dus overeenkomend met de factoren A en B, welke COLE hiervoor aanneemt. Zooals is meegedeeld, waren aan NUTTALL de genotypische formules zijner vogels onbekend; hij nam echter aan, dat er van elke mogelijke combinatie een gelijk aantal individuen onder zijn proefdieren aanwezig waren. Uit zijn paringen roodkras $\times$ roodkras verkreeg hij onder 71 nakomelingen 58 rooden en 13 zwarten.

tatie het geringst is, d. w. z. in het midden van de binnenste vlag. De buitenvlag, en top en omtrek van de binnenvlag, vertoonen in het algemeen dezelfde kleur als de staart, dus meelgrauw of iets blauwachtig. In opgevouwen toestand is van de slagpennen alleen de buitenvlag, de top en een klein gedeelte van de binnenvlag langs de schacht, te zien. Daardoor krijgt men den indruk, dat de slagpennen dezelfde kleur bezitten als de staart, dus eveneens meelgrauw of iets blauwachtig zijn.

De werking van den A-factor is dus niet een eenvoudig vervangen van zwart door rood pigment. Er is nog duidelijk een bijzondere werking op staart en vleugelpennen aanwezig.

De meening van COLE, dat de A-factor slechts werkt als onderdrukker van het zwarte pigment (B), is eigenlijk een hypothese, die door geen enkel goed bewijs wordt gestaafd.

Volgens deze veronderstelling zou elke dominant-roode de genotypische formule AABB of AaBB hebben, en wanneer we nu eveneens rekening houden met het vermoeden van verschillende onderzoekers, dat de factoren voor recessief rood bij elke duif aanwezig zijn, dan zal, wat kleurfactoren aangaat, een dominant-roode duif zijn AABBRR of AaBBRR; een zwarte aaBBRR of aaBbRR en een recessief-roode aabbRR. In deze formules stelt A dan de aanwezigheid van den factor voor domineerend rood voor, a de afwezigheid daarvan; B is dan de factor voor zwart pigment, b stelt voor de afwezigheid van dezen factor en ten slotte is R de factor voor recessief rood.

Wat de onderzoekingen van LLOYD-JONES, over de microscopische en chemische eigenschappen van het roode en zwarte veerpigment, betreft, meen ik te kunnen veronderstellen, dat hier pigment van het recessieve (R) rood is onderzocht, aangezien de door hem onderzochte roode tuimelaars, zoover mij bekend is, en zooals ook blijkt uit de proeven van COLE, en COLE en KELLEY, alleen recessief-rooden bevatten. Een onderzoek van het roode pigment van dominant-rooden, is tot heden, zoover mij bekend, niet verricht. Indien zou blijken, dat, microscopisch en chemisch, recessief- en dominant-roode veerpigmenten identiek zijn, dan zou dit een sterk argument zijn voor de meening van COLE, dat alle dominant-rooden de factoren A, B en R bevatten, en dat de werking van den A-factor in hoofdzaak bestaat in onderdrukken van de werking van den B-factor, waardoor de R-factor zich weer kan manifesteren en in samenwerking met den A-factor, de typische aan dominant-roode dieren eigen kleur optreedt.

De aan het geslacht gebonden vererving van den A-factor

Naarmate de erfelijkheidsonderzoekingen vorderden, bleek meer en meer, dat de meening van velen, dat er geen verschil was tusschen de nakomelingen der reciproke kruisingen, niet juist was.

In het „Handboek der Algemeene Erfelijkheidsleer”, vermeldt SIRKS, dat KOELREUTER in 1763, op grond van de resultaten zijner proeven met twee tabaksoorten, de conclusie trok, dat het onverschillig is, welke van deze soorten als vader, welke als moeder genomen wordt, daar de nakomelingen in beide gevallen gelijk zijn. Deze meening werd in 1849 door GAERTNER bevestigd, en in 1863 en 1865 eveneens door NAUDIN onderschreven. Later deelde ook MENDEL, naar aanleiding zijner eigen proeven, mee, dat de hybriden der reciproke kruisingen steeds gelijk zijn.

Na 1900 zijn verschillende onderzoekers tot de conclusie gekomen, dat op dezen regel zeer veel uitzonderingen bestaan.

Een belangrijke groep van oorzaken, waardoor reciproke bastaarden kunnen verschillen, zijn de „aan het geslacht gebonden” eigenschappen, door de Amerikanen „sex-linked” genoemd. In 1906 en 1908 toonde DONCASTER voor het eerst aan het geslacht gebonden erfelijkheid aan bij *Abraxas grossulariata* en *A. laticolor*.

Latere onderzoekingen toonden aan, dat ook bij andere diersoorten verschillende eigenschappen aan het geslacht gebonden zijn. Bij hoenders waren het SPILLMANN, GOODALE, PEARL, SURFACE, BATESON, PUNNETT e. a., die op grond van hun onderzoekingen bewezen, dat zeer vele eigenschappen „sex-linked” zijn.

Bij duiven waren het COLE en STAPLES-BROWNE, die het eerst aan het geslacht gebonden eigenschappen aantoonde. In 1912 en 1914 deelde COLE mee, dat de factor I, welke de serie der „intensen” vormt, sex-linked is. De ♀♀ der intensen (zwart, blauwkras, blauw, rood), welke den factor I bezitten, zijn dus alle heterozygoot voor I, derhalve Ii. Uit de paring Ii ♂ × Ii ♀, waar een verhouding

2 I ♂♂ : 1 Ii ♀ : 1 ii ♀ verwacht werd, verkreeg COLE, onder 398 nakomelingen, 220 I ♂♂, 90 Ii ♀♀ en 88 ii ♀♀ (verwacht 199 : 99.5 : 99.5). Uit de kruising Ii ♂♂ × ii ♀♀, waarbij een gelijk aantal Ii ♂♂ en ♀♀ en ii ♂♂ en ♀♀ verwacht werden, waren, onder 350 jongen, 106 Ii ♂♂, 73 ii ♂♂, 87 Ii ♀♀ en 85 ii ♀♀. Verwacht: 87.5 : 87.5 : 87.5 : 87.5. Ten

slotte leverde de kruising $ii\delta\delta \times Ii\varphi\varphi$ op: 124 $Ii\delta\delta$ en 115 $ii\varphi\varphi$ (verwacht 119.5 : 119.5).

STAPLES-BROWNE vermeldde, eveneens in 1912, dat de factor I aan het geslacht gebonden is.

Uit zwart $\delta \times$ zilver φ verkreeg hij uitsluitend zwarte nakomelingen, ongeveer evenveel $\delta\delta$ als $\varphi\varphi$.

Uit zwart $\varphi \times$ zilver δ kwamen zwarten en zilveren; de zwarten alle $\delta\delta$, de zilveren $\varphi\varphi$.

Eveneens deelde hij mee, dat de tortelduif (*T. turtur*) en de Barbaarsche duif (*T. risorius* var. *domesticus*), gekruist met de witte Javaansche duif, (een variëteit van de *T. risorius*) een sex-linked erfelijkheid van de kleur vertoonen.

In 1919 toonden COLE en KELLEY aan, dat ook de A-factor aan het geslacht gebonden erfelijkheid vertoont. Alle $\varphi\varphi$ A-duiven zijn dus heterozygoot (Aa).

COLE en KELLEY paarden eerst heterozygoot roode $\delta\delta$ (Aa) met roode $\varphi\varphi$. Onder 30 nakomelingen waren 14 roode $\delta\delta$, 8 roode $\varphi\varphi$ en 8 zwarte $\varphi\varphi$, terwijl de verwachting was 2 : 1 : 1. De paring van heterozygoot roode $\delta\delta$ (Aa) $\times$ zwarte $\varphi\varphi$ (aa) gaf 207 jongen, waarvan 57 roode $\delta\delta$, 48 zwarte $\delta\delta$, 53 roode $\varphi\varphi$ en 49 zwarte $\varphi\varphi$ (Verwacht 51.75 : 51.75 : 51.75 : 51.75).

Zwarte $\delta\delta \times$ roode $\varphi\varphi$, waarvan verwacht werd, dat slechts roode $\delta\delta$ en zwarte $\varphi\varphi$ zouden komen, gaven 65 roode $\delta\delta$ en 64 zwarte $\varphi\varphi$ (verwacht 64.5 : 64.5) en 1 twijfelachtige zwarte δ en 1 twijfelachtige roode φ .

Mijn eigen resultaten zijn slechts een bevestiging van de uitkomsten van COLE en KELLEY.

Roode $\delta\delta$, welke heterozygoot voor A waren (Aa), gaven met roode $\varphi\varphi$ (steeds Aa) 16 jongen, waarvan 7 roode $\delta\delta$, 5 roode $\varphi\varphi$ en 4 zwarte $\varphi\varphi$. (Verwacht 8 : 4 : 4). Heterozygoot-roode $\delta\delta$ (Aa) gepaard met zwarte $\varphi\varphi$ (aa) gaven 149 nakomelingen. Hiervan waren:

37 roode $\delta\delta$; 39 zwarte $\delta\delta$; 34 roode $\varphi\varphi$ en 39 zwarte $\varphi\varphi$.
Verwacht 37.25 „ $\delta\delta$; 37.25 „ $\delta\delta$; 37.25 „ $\varphi\varphi$ en 37.25 „ $\varphi\varphi$.

Onder 71 jongen, voortgekomen uit roode $\varphi\varphi$ en zwarte $\delta\delta$, waren 33 roode $\delta\delta$ en 38 zwarte $\varphi\varphi$ (Verwacht 35.5 : 35.5).

De verklaring, welke aan deze verschijnselen gegeven wordt, komt neer op 't volgende.

1. Men moet aannemen, dat het verschil tusschen het ♂ en ♀ geslacht slechts een factoriëel verschil is. Reeds MENDEL sprak het vermoeden uit, dat ♂♂ en ♀♀ individuen slechts door één factor zouden verschillen, en dat een van beiden steeds heterozygoot zou zijn. Daardoor kon dan tevens het optreden van ♂♂ en ♀♀ nakomelingen in ongeveer gelijk aantal verklaard worden. *Dit is juist gebleken.*

2. In het geval van aan het geslacht gebonden erfelijkheid bij duiven zouden de ♂♂ homozygoot moeten zijn, de ♀♀ heterozygoot voor den geslacht-bepalenden factor; ♂♂ dus MM, ♀♀ FM.

3. Men moet aannemen, dat de factoren voor geslacht en bepaalde kleurfactoren gekoppeld zijn, b.v. (MI), (Fi). Een zeer duidelijke schema van deze sex-linked erfelijkheid gaf PUNNETT (1923) voor goud en zilver bij sebricht krielen. PUNNETT deelt mee, dat zilver domineert over goud, en dat hier de zilveren hen steeds heterozygoot is voor den kleurfactor.

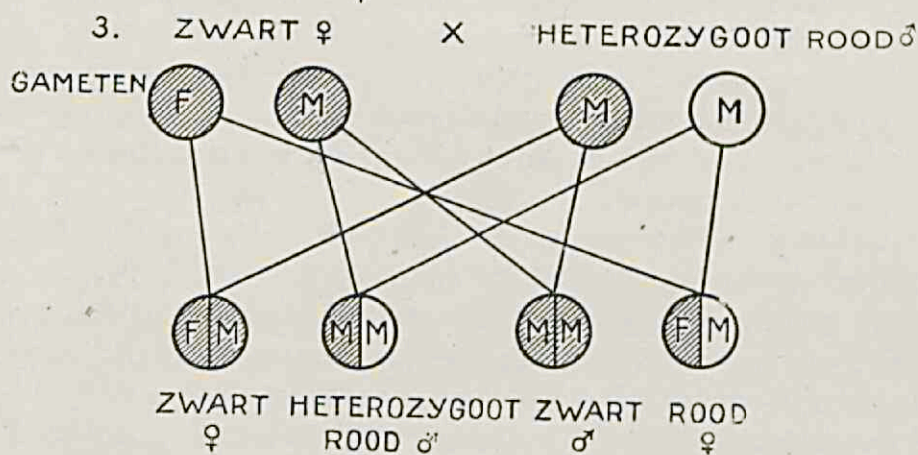
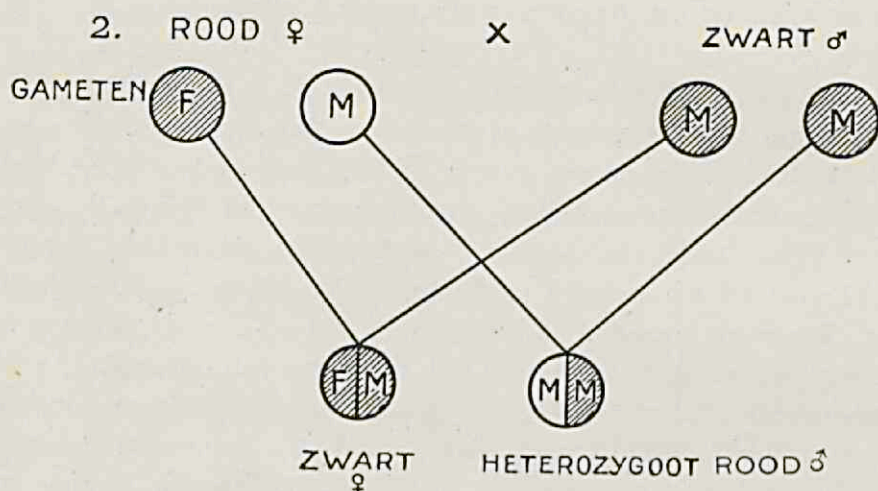
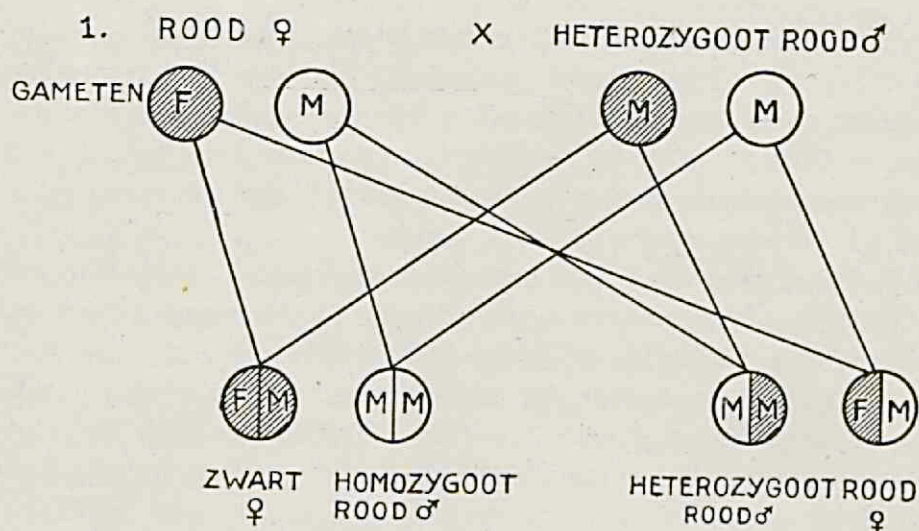
Wanneer we overeenkomstig deze verklaring de genotypische formules van rooden en zwarten samenstellen, dan vinden we, dat een roode ♀ altijd FMaa is, een zwarte ♀ FMAa, een roode ♂ MMAA of MMAa en een zwarte ♂ MMaa. (De factoren B en R zijn ter vereenvoudiging buiten beschouwing gelaten). Nu zal er altijd afstooting plaats vinden tusschen F en A; deze zullen dus niet in hetzelfde ei gaan. Een roode ♀ zal dus slechts de combinaties Fa en MA geven, een heterozygote roode ♂ MA en Ma. Van de paring van een roode Aa ♂ met een roode ♀ zal men dus slechts de volgende nakomelingen kunnen krijgen: 1 MAMA (homozygoot roode ♂), 1 MAMa (heterozygoot roode ♂), 1 FaMA (heterozygoot roode ♀) en 1 FaMa (zwarte ♀), dus in totaal 2 roode ♂♂, 1 roode ♀ en 1 zwarte ♀.

Een heterozygoot roode ♂ (MMAa), gepaard met een zwarte ♀ (FMAa), zal dan kunnen geven de combinaties van de gameten MA en Ma van de ♂, met de gameten Fa en Ma van het ♀. Hier zal dus kunnen verschijnen:

1 MAMA (heterozygoot roode ♂), 1 MaMa (zwarte ♂), 1 MAFa (heterozygoot roode ♀) en 1 MaFa (zwarte ♀)

Bij kruising van een roode ♀ (FMaa) met een zwarte ♂ (MMAa), zal het ♀ de gameten Fa en MA, de ♂ de gameten Ma en Ma voortbrengen. We zullen dan dus slechts kunnen krijgen FaMa- en MaMA-combinaties, de FaMa zwarte ♀♀ en de MAMA heterozygoot roode ♂♂.

Schematisch wordt dit dan als volgt voorgesteld:



Schema der sex-linked erfelijkheid (vrij naar PUNNETT).

In verband met deze sex-linked erfelijkheid van den A-factor zien we dus, dat uit een roode ♀ nooit een zwarte ♂ is te verkrijgen en uit een zwarte ♂ nooit een roode ♀.

Résumé

1. In dit hoofdstuk is behandeld de erfelijkheid van rood en zwart.
 2. Rood bij postduiven is dominant over zwart; bij andere duivensoorten is ook een rood aangetoond, dat recessief is tegenover zwart.
 3. De roode A-factor vertoont aan het geslacht gebonden erfelijkheid.
-

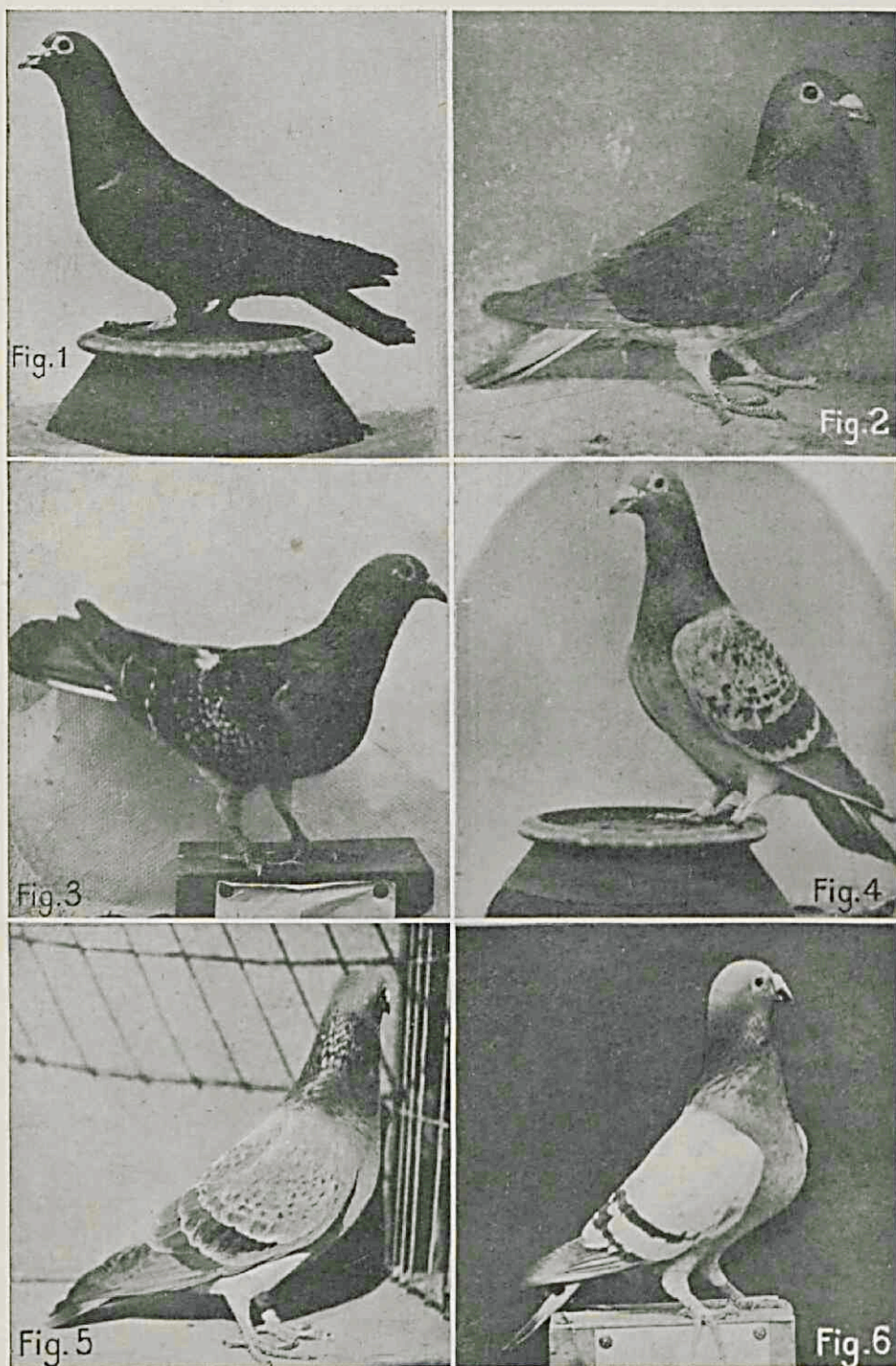


Fig. 1—6. De zwarte (B) reeks. 1. Zwart ♂ (factor S). 2. Zwartkras ♀ (factor T). 3. Donkerblauwkras ♂ (factor Cd). 4. Lichtblauwkras ♂ (factor Cl). 5. Blauwgehamerd ♂ (factor Gh). 6. Blauw ♂ (factor c)

DERDE HOOFDSTUK

DE KLEURPATRONEN

a. *De zwarte (B) reeks.*

Bij postduiven, welke hiertoe behooren, kunnen wat betreft de veerpatronen, de volgende typen worden onderscheiden:

1. Zwart.
2. Zwartkras.
3. Blauwkras.
4. Blauwgehamerd. (*sooty*)
5. Blauw of blauwband.
6. Blauw zonder banden.

1. *Zwart.* Zooals bij de bespreking in het vorige hoofdstuk reeds is meegedeeld, wordt zwart pigment veroorzaakt door één enkele factor, aan het recessieve rood toegevoegd. Deze factor (B) is dominant of, beter, epistatisch over dit rood (R). Alle dieren, welke dezen factor B voor zwart pigment bezitten, zijn echter niet uniform in voorkomen. Er komen duiven voor, welke geheel zwart van kleur zijn, zonder bijzondere afteekeningen of patronen. Bij deze zwarten is wel variatie in tint; de fokker verlangt echter een diepe koolzwarte kleur. COLE veronderstelt, dat deze verschillende tinten bij geheel zwarten veroorzaakt worden door bepaalde erfelijke factoren, waarover hij echter nog geen nadere onderzoekingen heeft verricht. In het jeugdkleed zijn de veeren aan de distale rand dikwijls onvolkomen zwart gepigmenteerd. Daardoor is de top lichter van kleur, bestaande in een lichter boordsel van grootere of kleinere uitgestrektheid, „buff” of roodachtig bruin van tint, soms donkerder dan het rood van roode vogels, volgens COLE, tengevolge van de aanwezigheid van zwart pigment. Deze vorm van rood, voorkomend in het gevederte van zwarte vogels,

ZWARTE (B) REEKS. STAART EN VLEUGELDEKVEEREN.

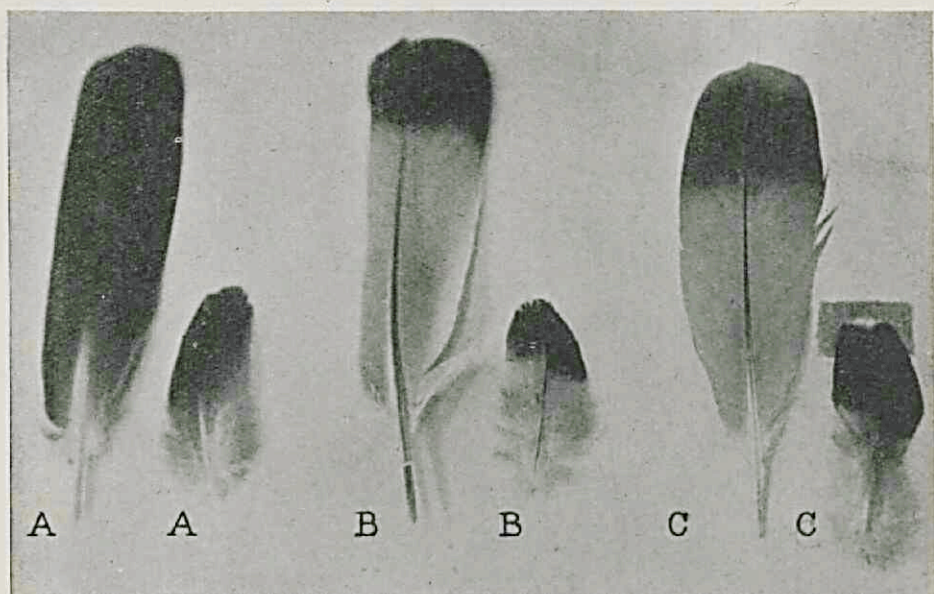


Fig. 7. A. Staartveer en vleugeldekveer van een zwarte (Factor S)
 B. " " " " " zwartkras (" T)
 C. " " " " " donkerblauwkras (" Cd)



Fig. 8. D. Staartveer en vleugeldekveer van een lichtblauwkras (Factor Cl)
 E. " " " " " blauwgehamerde (" Gh)
 F. " " " " " blauwe (" c)

wordt door den fokker „rooddoorgeslagen” genoemd (Kitiness), hetgeen eveneens door STAPLES-BROWNE in 1908 bij zwarte duiven werd beschreven. Meestal verdwijnen deze roode toppen na den eersten rui, ofschoon ze soms het geheele leven aanwezig blijven. Bij vele fokkers bestaat de meening, dat de aanwezigheid van rooddoorgeslagen veeren erop zou wijzen, dat ze uit „rood” gefokt zijn. COLE merkt op, dat hun aanwezigheid niet afhangt van homozygotie voor den factor B, maar eerder van een factor of eenige factoren, die de sterkte van de pigmentatie bepalen. (Dit niet te verwarren met „intensity”, waarvoor door Cole den factor I werd aangenomen).

Zwarten bevatten geen blauw, behalve in de stuit en de buitenste staartveeren. SARAH VAN HOOSEN-JONES meent, dat noch rooddoorgeslagen, noch witte vlekken of veeren, noch blauwe stuit en blauw in de buitenste staartveeren, van invloed zijn voor de beoordeeling van zwart. Zoolang de duif niet een blauwe staart met zwarten band heeft, behoort zij tot de zwarten.

2. *Zwartkras*. (Black-bluetail van SARAH VAN HOOSEN-JONES en het reversionary blue van STAPLES-BROWNE).

De vleugeldekeveeren zijn hier aan hun distale einde geheel zwart, de rest der veer is blauwachtig grijs. Doordat deze veeren elkaar dakpansgewijze bedekken, is het geheele vleugelschild zwart. De slagpennen zijn donker van kleur, de binnenste vlag is in het midden lichter. Het ondergedeelte van het lichaam en de rug zijn grijsblauw. De stuit kan wit, blauw of gekrast zijn. De staart is blauw met, aan het einde, de zwarte dwarsband.

Bij de beschrijving van de zwarten, waarmee hij werkte, deelt COLE nog mee, dat er zwarten voorkwamen, die een blauwe stuit hadden en bij welke tevens het onderste $\frac{2}{3}$ deel van den staart gewoonlijk donkerblauw was, waardoor de donker gekleurde dwarsband van den staart weer te voorschijn kwam. Bovendien was bij deze dieren de onderzijde van het lichaam meer of minder blauw getint, terwijl ook de binnenste vlaggen van verschillende vleugelveeren blauwachtig van kleur waren. Niet onwaarschijnlijk wordt hier de zwartkras beschreven, welke door COLE met de zwarten in dezelfde klasse ingedeeld wordt.

3. *Blauwkras*. Dit kleurpatroon kenmerkt zich door de z.g. „krassen” op de vleugelschilden (Engelsch: check; Duitsch: gehämmert). 

De blauwkrassen kunnen we weer onderverdeelen in:

a. donkerblauwkrassen.

b. lichtblauwkrassen.

Dit onderscheid werd eveneens door COLE (1914) voor de blauwkrassen gemaakt. Hij deelt mee, dat „kras” een regelmatige afteekening is, waarschijnlijk het beste en duidelijkste voorkomend bij de postduiven. In algemeen voorkomen bestaat het uit lichte driehoekige figuren op de vleugels, maar het kan in verschillenden graad voorkomen en is in geen geval een enkelvoudig kenmerk. Er komen twee principieele typen van kras voor, ofschoon ze zelfs onmerkbaar in elkaar kunnen overgaan. Het eerste type, door COLE genoemd „*central shaft*” type, ontstaat door een lichter gekleurde V-vormige figuur aan het distale eind van de veer. Het andere type noemt hij: „*inner vane*” type, daar hier een grooter of kleiner deel van de binnenvlag der veer lichter in kleur is dan de buitenvlag. Liggen de veeren gewoon, dan zijn slechts de buitenste vlag en een deel van de binnenvlag aan den top zichtbaar en dus zal het 2e type ongeveer hetzelfde voorkomen van kras hebben als het eerste. Dit lichter deel van de veer, is hier altijd blauw of blauwachtig. COLE meent, dat de factor of factoren, die „kras” vormen, slechts tot uitdrukking kan of kunnen komen als B in de genotypische formule van den vogel aanwezig is.

De blauwkrassen hebben evenals de zwartkrassen een blauwachtig onderlichaam, blauwe rug en staart, met den zwarten dwarsband. De stuit is wit of blauwachtig.

4. *Blauwgehamerd*. Hierbij is op verschillende dekveeren aan het eind een zwartgrijze vlek aanwezig. Deze vlek is zwart in het midden, bij de schacht, en verliest van hieruit naar den omtrek toe langzaam in kleurintensiteit, om geleidelijk zonder scherpe grens in het blauw over te gaan.

Het is niet zeker, of „sooty”, hetwelk SARAH VAN HOOSSEN-JONES beschrijft, gelijk is aan blauwgehamerd. Zij geeft van een „sooty” de volgende definitie: „Die dieren, waarvan de vleugeldekveeren een enkele aanduiding van zwart hebben, wat den vogel een vuil voorkomen geeft. Zwart komt in de dekveeren in zoo geringe mate voor, dat het niet is aan te geven.” Deze beschrijving komt overeen met het bij de fokkers bekende „vet-blauw”, wat patroonteekening aangaat behoorend tot de blauwen, met toevoeging van een factor V, (zie volgende hoofdstuk), welke dan het z.g. vuile voorkomen aan de blauwen geeft.

De kleur van onderlichaam, rug, stuit en staart is als bij de blauwkrassen en de zwartkrassen. Dit laatste geldt eveneens voor:

5. *Blauw* of *blauwband*, het kleurpatroon van de rotsduif (*Columba livia*). Deze hebben op het vleugelschild twee zwarte vleugelbanden, terwijl het vleugelschild zelf blauwachtig van tint is. Dit blauw is in werkelijkheid een neutrale grijze tint. Dit optisch effect ontstaat door een andere rangschikking van het pigment in de baarden van de veeren, dan bij de zwarten.

LLOYD-JONES (1915) heeft de veerpigmenten bij duiven microscopisch en chemisch onderzocht. Als materiaal had hij tuimelaars, waarbij hij 6 kleuren uitwerkte, nml rood en geel, zwart en leverkleurig, blauw en zilver. Bij zwarten vond hij dat het pigment bestaat uit goed bepaalde, gelijke bolvormige korrels, ongeveer 0.5μ in doorsnee. Bij andere zwarten vond hij staafvormige pigmenten, $0.8-1.5 \mu$ lang en 0.2μ in doorsnee. Meestal komen beide soorten bij hetzelfde individu voor, waarbij dan of het bolvormige, of het staafjespigment kan overheerschen.

De hoeveelheid pigment is ongeveer over alle veeren gelijk verspreid, hoewel de baardjes van de veeren wel eenig verschil kunnen vertoonen.

LLOYD-JONES deelt mee, dat HAECKER, GADOW e.a. aantoonen, dat het blauw, zooals dat voorkomt in vogelveeren, een z.g. „structure color” is. Geen blauwe pigmentsubstantie werd ooit door hen gevonden in de huid van hogere vertebraten, ofschoon bij vogels deze kleur soms fraai kan voorkomen. Een afdoende verklaring van de juiste optische eigenschappen en verhoudingen van de veerstructuren, die blauwe kleur geven, is tot heden niet gevonden.

Wat betreft blauw bij duiven, vond LLOYD-JONES, dat het pigment hetzelfde is als bij zwart, dat er echter verschillen bestaan in verdeeling en korrelvorm. In de baardjes is het pigment bepaald tot de top. De buitenste platen van de schors zijn, evenals de mergcellen, zonder pigment. In plaats dat het pigment, evenals bij zwart, vrijwel gelijkmatig door de cellen verspreid is, is het dicht opeengepakt in het midden van elke cel. Deze segmentale rangschikking van het pigment vormt groote zônes, welke het licht, slechts gewijzigd door de eigenschappen van de hoornstof en niet beïnvloed door de onderliggende pigmentsubstantie, terugkaatsen. Licht, door zulke deelen teruggekaatst, zal in hoofdzaak wit zijn; daar in deze deelen streken voorkomen die zwart zijn, zijn de condities voor de vorming van grijs goed aanwezig. Op de veer zijn de baardjes geplaatst als een serie gebogen plaatjes, meer of minder op de kant gezet. De pigment massa's bevinden zich in deze plaatjes zoo, dat dorsaal of ventraal van de veer bekeken, het

pigment gezien wordt door een laag van kleurloze, halftransparante hoorn-substantie. Deze pigmentvrije hoorn vormt een stelsel van convexe oppervlakten, dat bijzondere optische mogelijkheden biedt voor reflectie en refractie van licht. Het is de combinatie van deze condities, welke de blauwe kleur aan de duivenveeren geeft.

6. *Blauw zonder banden*. Is als blauw, alleen ontbreken op het vleugelschild de *beide zwarte vleugelbanden*.

Verschillende onderzoekers hebben de erfelijkheid van verschillende dezer kleurpatronen onderzocht, meer in het bijzonder de verhouding van blauw, de kleur van *Col. livia*, ten opzichte van de blauwkrassen.

Reeds DARWIN (1868) verkreeg in zijn proeven, uit verschillende kruisingen van anders gekleurde duivenrassen, blauw-gekleurde nakomelingen. Op grond van verschillende waarnemingen en onderzoekingen neemt hij aan, dat alle tamme duivenrassen monophyletisch in origine zijn en afstammen van de rotsduif (*Columba livia*). Eén van zijn sterkste argumenten was de neiging, bij tamme duiven, om meer of minder duidelijk tot de blauwe kleur van de rotsduif terug te komen. Verschillende gevallen worden door hem vermeld, waar blauw te voorschijn komt in vleugels en staart. Een van zijn proeven, waarbij de overeenkomst in kleur der verkregen duiven met die van *Columba livia* het meest opvallend was, was de volgende: Een zwarte valkenet, gekruist met een roode kleursnip, gaf een F_1 -dier, zwart of bruin, met enkele witte vlekken. Een F_1 -jong, uit een zwarte valkenet gepaard met een witte pauwstaart, was zwart met enkele witte veeren. Deze 2 F_1 -jongen, gekruist, gaven een blauwe vogel, gekleurd als de rotsduif, afgezien van een roodachtigen tint aan het hoofd.

Deze proeven van DARWIN werden in 1908 herhaald door STAPLES-BROWNE. In plaats van de kleursnip nam hij een nonduif. Wanneer de F_1 van nonduif $\times$ zwarte valkenet, gepaard werd met de F_1 van witte pauwstaart $\times$ zwarte valkenet kwamen er geen terugslagvormen voor. Kruiste hij echter 2 F_1 -vogels uit valkenet $\times$ pauwstaart, dan verkreeg hij wel vogels, die verschillende blauwe veeren hadden. De blauwe kleur werd dan gevonden in de staart, en steeds was de zwarte staartband dan duidelijk aanwezig. De vleugeldekveeren en de ruggen van deze typen waren gewoonlijk zwart van kleur. Onderlichaam was blauwachtig grijs. Deze beschrijving komt dus overeen met de „black-bluetail” van SARAH VAN HOOSSEN-JONES en met de zwartkras, welke ik beschreven heb. In verband met deze resultaten meende STAPLES-

BROWNE, dat de factor voor zijn „blauwen” kwam van de pauwstaart, omdat hij dit „reversionary blue” wel verkreeg uit 2 F_1 -dieren van zwarte valkenet $\times$ witte pauwstaart, maar niet uit de kruising van een F_1 van zwarte valkenet $\times$ witte pauwstaart, met een F_1 van zwarte valkenet $\times$ nonduif. PUNNETT veronderstelt, dat blauw ligt onder het zwart van de valkenet; in verband met de dominantie van zwart over blauw, kan het niet te voorschijn komen, behalve in zygoten, die niet den factor voor zwart patroon bevatten, en dit kan alleen gebeuren in de 2e en volgende generaties.

Wat betreft de erfelijkheid van blauw t.o. van blauwkras, zijn de resultaten van de verschillende onderzoekers gelijkkluidend, nl., dat de krassen over de blauwen domineeren en van hen verschillen in één factor.

Uit 57 paringen van blauwkras $\times$ blauwkras, verkregen BONHOTE en SMALLEY in totaal 229 nakomelingen, allen gekrast. Uit 2 paringen van kras $\times$ kras, waarvan beide ouders heterozygoot waren voor blauw, kwamen 17 jongen, waarvan 13 gekrast en 4 blauw (verwacht 12.75 : 4.25).

STAPLES-BROWNE verkreeg uit kras $\times$ kras 10 gekraste, uit kras $\times$ blauw 8 gekraste nakomelingen, hetgeen dominantie van kras over blauw aantoonde. Bij de paring van 2 heterozygote blauwkrassen verkrijgt hij uit 3 paringen 33 jongen, waarvan 21 gekrast en 12 blauw. (Verwacht 24.75 : 8.25). Uit 2 paringen van heterozygote blauwkrassen ontstonden bij WHITMAN 23 gekraste en 5 blauwen (Verwacht 21 : 7). SARAH VAN HOOSSEN-JONES verkreeg uit 11 paringen van heterozygote blauwkrassen 59 krassen en 18 blauwen (Verwacht 57.75 : 19.25).

Wat mijn eigen resultaten aangaat, heb ik onderscheid gemaakt tusschen *blauwen* en *niet-blauwen*. Als niet-blauwen zijn dan genomen zwartkras, blauwkras en blauwgehamerd. Uit 31 paringen van blauw met niet-blauw, heterozygoot voor blauw, ontstonden 83 niet-blauwen en 29 blauwen (Verwacht 84 : 28).

De resultaten van al de onderzoekers te samenvoegend, vinden wij 199 niet-blauwen en 68 blauwen, terwijl de verwachting was 200.25 : 66.75 waarmee de uitkomsten dus goed overeenstemmen. Uit de paring van blauw met blauw, verkrijgen alle onderzoekers steeds uitsluitend blauwen, nl.:

BONHOTE en SMALLEY uit 12 paringen, 41 blauwen, STAPLES-

BROWNE 198, WHITMAN 16, SARAH VAN HOOSEN-JONES 49 en NUTTALL 32 blauwen, terwijl ik uit verscheidene paringen van blauw $\times$ blauw 43 nakomelingen verkreeg, allen blauw. In totaal dus 379 blauwen, zonder één uitzondering. //

Uit de paring van blauw en blauwkras, waarbij de zwartkrassen steeds heterozygoot waren, verkreeg WHITMAN 9 krassen en 10 blauwen, STAPLES-BROWNE 5 krassen en 18 blauwen, en SARAH VAN HOOSEN-JONES uit 21 paringen 87 krassen en 105 blauwen. Uit blauwen, gepaard met zwartkrassen, blauwkrassen en blauwgehamerden, heterozygoot voor blauw, (dus waarvan één der ouders blauw was) ontstonden 57 nakomelingen, waarvan 29 blauw en 28 niet-blauw waren. Alle uitkomsten, behalve die van STAPLES-BROWNE, komen vrijwel overeen met de 1 : 1 verhouding, welke verwacht werd. De verkregen getallen samennemend, vinden we 129 niet-blauwen en 162 blauwen (Verwacht 145.5 : 145.5).

SARAH VAN HOOSEN-JONES neemt voor zwart een factor S aan en voor kras een factor C. C is niet verbonden met S, maar kan alleen dan tot uiting komen, als S afwezig is, om dan de krasteekening te vormen. COLE nam bij geheel zwarten eveneens den factor S aan, en veronderstelde, dat de werking van S hierin bestaat, dat zij het zwarte pigment (B-factor) in de veeren gelijkmatig verspreidt. Indien dus S aanwezig is, zal steeds het kleurpatroon der veeren effen zwart zijn, onverschillig welke andere patroonfactoren nog aanwezig zijn.

De verschillende tinten, welke bij zwart voorkomen, zullen volgens COLE veroorzaakt worden door nog onbekende wijzigende factoren. S is dus epistatisch ten opzichte van C, den krassingsfactor. SARAH VAN HOOSEN-JONES meent dat kras en blauw slechts verschillen in den factor C. Blauw moet dan c zijn.

Op grond van bovenstaande aannamen is blauw dus dubbel recessief (sscc). Effen zwarten moeten S in hun genotypische formule voeren, terwijl de al of niet aanwezigheid van den krassingsfactor C geen invloed heeft. Zij kunnen dus zijn: SSCC, SSCc, SScC, SsCC, SsCc of Sscc. Krassen daarentegen kunnen genotypisch slechts ssCC en ssCc zijn.

Uit onderlinge paring van zwarten, welke heterozygoot voor S en C zijn, (dus SsCc) kwamen in de proeven van SARAH VAN HOOSEN-JONES 25 zwarten, 6 krassen en 4 blauwen (Verwacht 12 : 3 : 1). Zij verkreeg uit zwarten, heterozygoot voor S en C, gekruist met blauwen (sscc), 34

// Toch zijn gevallen bekend, dat uit 2 Blauwen Bonten ontstonden.

zwarten, 15 krassen en 26 blauwen (Verwacht 2 : 1 : 1). Het aantal krassen is hier dus te klein, het aantal blauwen te hoog.

De beschrijving van de erfelijkheid komt dus overeen met die van COLE, en voor het optreden van de „reversionary blues” met die van STAPLES-BROWNE. COLE neemt, ter verklaring van STAPLES-BROWNE'S resultaten, voor zwartkras (reversionary-blue) een factor T aan, die evenals de C-factor alleen tot uiting kan komen, als S afwezig is. Hij deelt dan alle zwarten, zwartkrassen en blauwkrassen in één klasse in, en de typische blauwen in de andere klasse. Op grond van haar proeven meende SARAH VAN HOOSEN-JONES te kunnen aantoonen, dat zwarten en blauwkrassen o.a. verschillen door den S-factor, en later bewees zij, dat ook zwartkrassen geen S bevatten.

Haar S-factor verschilt dus van dien, welken COLE aannam om zijn eigen proeven te verklaren, maar is identiek met den S-factor, welken COLE ter verklaring der resultaten van STAPLES-BROWNE aannam.

Overeenkomstig de verklaring van SARAH VAN HOOSEN-JONES zijn alle S-dieren geheel zwart, terwijl alle zwartkrassen en blauwkrassen het resultaat zijn van het allelomorph $s + 2$ andere factoren, T en C. Op grond dezer veronderstelling zou in COLE'S proeven, volgens SARAH VAN HOOSEN-JONES, een splitsing in 15 niet-blauw : 1 blauw te verwachten zijn. Zijn getallen (19 : 3) zijn echter te klein om tusschen de theoretische splitsingen 15 : 1 en 3 : 1 te kunnen kiezen.

SARAH VAN HOOSEN-JONES onderzocht verder de resultaten van de paringen der verschillende veerpatronen onderling.

Uit zwart, gepaard met zwart, verkrijgt zij, uit 7 paringen 21 zwarten en 9 zwartkrassen (black-bluetail). Deze zwarten zijn dus, meent zij, heterozygoot voor S en homozygoot voor T (de factor die zwart-blauwstaart bepaalt), omdat ze geen nakomelingen geven, welke lager in de serie liggen, hetgeen wijst op een verschil in slechts één factor.

Ook t.o.v. de overige kleurpatronen nam zij dergelijke proeven, steeds dieren van gelijk patroon met elkander parend, en steeds, met één enkele uitzondering, bestond de nakomelingschap uitsluitend uit typen, welke lager in de reeks der kleurpatronen worden geacht. De aantallen zijn echter te klein om beteekenis te hechten aan de verhoudingen.

Uit zwart met zwartkras ontstonden, uit 2 paringen, respectievelijk 3 zwart, 1 zwartkras en 6 blauwkrassen, en 1 zwart en 1 zwartkras.

Uit één paring van zwartkras $\times$ zwartkras kwamen 3 zwarten, 2 zwartkrassen en 2 blauwkrassen.

Het optreden van deze 3 zwarten tracht SARAH VAN HOOSEN-JONES te verklaren uit de omstandigheid, dat deze proef genomen was met een paar pauwstaarten, de anderen met postduiven en tuime-laars. Bij pauwstaarten zouden dan een paar factoren aanwezig zijn, die de gewone verhoudingen verstoren.

Drie paringen van zwartkras met blauwkras gaven: de 1e: 4 blauwkrassen, de 2e: 2 blauwkrassen, de 3e: 3 blauwkrassen en een blauwe.

Twee paringen van zwartkras met blauw, gaven respectievelijk 6 en 12 blauwkrassen, twee andere respectievelijk 2 zwartkrassen en 12 blauwkrassen, en 1 zwartkras en 3 blauwkrassen.

Uit één paring van zwart met „sooty” verkreeg zij: 5 zwarten, 1 blauwkras, 3 sooty's en 2 blauwen.

Vier kruisingen van blauwkrassen en sooty's gaven in totaal 13 blauwkrassen, 5 sooty's en 13 blauwen. Ze verwachtte hier een 2 : 1 : 1 verhouding.

Uit vier andere paringen van blauwkrassen en sooty's kwamen 8 blauwkrassen, 6 sooty's en 1 blauwe.

Paring van sooty's onderling gaf 2 sooty's en 2 blauwen, en ten slotte sooty $\times$ blauw: 5 sooty's en 10 blauwen.

Aan het eind komt zij tot de conclusie, dat de factoren S (zwart), T (zwartkras), C (blauwkras), So (Sooty) en c (blauw) te beschouwen zijn als een epistatische serie, en dat het dus mogelijk moet zijn, door één enkele kruising 6 typen te verkrijgen. Uit zwart $\times$ sooty ontstonden 4 typen, nml. zwart, blauwkras, sooty en blauw. Ze neemt verder aan, dat de verschillende factoren niet gekoppeld zijn, maar dat ieder wordt gedragen door een afzonderlijk paar chromosomen. Ieder van deze factoren is in staat zijn eigen effect te produceeren, bij afwezigheid van alle hooger in de serie gelegen factoren. Een dier met kleurpatroon, dat tot de serie zwart, zwartkras, blauwkras, sooty, blauw en blauw zonder-banden behoort, kan, met een dier van gelijk kleurpatroon gepaard, geen type vormen, dat hooger in de serie ligt. De mededeeling van SARAH VAN HOOSEN-JONES, dat elk der factoren gedragen wordt door een afzonderlijk paar chromosomen, is een veronderstelling, waarvoor geen enkel bewijs wordt aangevoerd, en m. i. ook wel niet gemakkelijk zal kunnen gegeven worden. Van belang is deze serie, volgens SARAH VAN HOOSEN-JONES, in verband met

WHITMAN's selectie-proeven. WHITMAN kon, uitgaande van blauwkrassen, door steeds de lichtst gekraste te nemen, ten slotte komen tot blauwen van het type der *Columba livia*. Indien deze laatste de stamvader van de tamme duivenrassen zou zijn, dan zouden dus zwart, zwartkras en blauwkras ontstaan zijn door progressieve mutaties. Bij WHITMAN's proeven zullen waarschijnlijk wel enkele duiven geweest zijn, die heterozygoot waren voor C, daar anders voor het optreden van blauwen geen verklaring mogelijk is. Dat deze factor zeer lang cryptomeer kan zijn, alvorens zich door toevallige combinatie te manifesteren, toont een geval, dat ik bij de bespreking van de kleurpatronen van domineerend rood heb ingelascht, wel zeer duidelijk aan.

Ten slotte kruiste SARAH VAN HOOSSEN-JONES een blauwe postduif met een blauwe zonder banden en verkreeg hieruit 4 nakomelingen, allen blauw met banden, waarmee dus aangetoond is, dat het blauw zonder banden recessief is t.o.v. blauw. Een andere paring van zwart, heterozygoot voor S en voor c (blauw), met een zwaluwduif, blauw zonder banden, gaf 1 zwarte met zwarte banden en 2 blauwen met banden.

Eigen resultaten

In de eerste plaats moet worden opgemerkt, dat het verschil tussen de zwartkras en de donkerblauwkras (het „Central shaft-type” van COLE) soms zeer gering is, zoodat deze dikwijls lastig te onderscheiden zijn. Niet altijd kan ik uit mijn aantekeningen opmaken, of we bij de blauwkrassen te doen hebben met een donkerblauwkras of een lichtblauwkras.

Proef 1. zwart gepaard met zwartkras gaf 2 jongen, één zwartkras en één blauwkras.

„ 2. zwart gekruist met blauw gaf één zwarte, één blauwkras en één blauwe.

Zwartkras × zwartkras

Proef 3. Zwartkras × zwartkras geeft 4 zwartkrassen

„ 4.	id.	×	id.	„ 5 zwartkrassen	2 blauwen
„ 5.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras	1 blauwkras
„ 6.	id.	×	id.	„ 2 zwartkras	
„ 7.	id.	×	id.	„ 2 zwartkras	
„ 8.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras	1 blauwkras

We zien hier dus uit de paring van zwartkras met zwartkras optreden: òf alleen zwartkrassen, òf zwartkras en blauwkras, òf zwart-

kras en blauw, dus niet meer dan 2 soorten nakomelingen uit één paring.

Zwartkras × blauwkras

In totaal zijn hier opgegeven 12 paringen van deze combinatie. Waar met zekerheid bekend is heb ik aangegeven, of we te doen hadden met een donkerblauwkras of een lichtblauwkras, anders is aangegeven blauwkras. In deze groep werden nooit meer dan 3 typen van kleurpatronen uit één paring verkregen.

Proef	9.	Zwartkras	×	donkerblauwkras	geeft 1 zwartkras, 1 donkerblauwkras en 1 blauw.
„	10.	id.	×	lichtblauwkras	„ 2 zwartkras.
„	11.	id.	×	id.	„ 2 zwartkras, 1 lichtblauwkras, 1 blauw.
„	12.	id.	×	blauwkras	„ 1 blauwkras.
„	13.	id.	×	id.	„ 3 zwartkras, 1 blauwkras.
„	14.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras, 1 blauwkras.
„	15.	id.	×	id.	„ 1 blauwkras, 3 blauw.
„	16.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras.
„	17.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras, 1 blauwkras.
„	18.	id.	×	id.	„ 2 zwartkras, 1 blauwkras.
„	19.	id.	×	donkerblauwkras	„ 3 zwartkras, 1 donkerblauwkras en 1 blauwgehamerd.
„	20.	id.	×	lichtblauwkras	„ 2 zwartkras, 1 donkerblauwkras.

Zwartkras × blauwgehamerd

In het geheel zijn hiervan 2 paringen gemaakt en wel:

Proef	21.	Zwartkras	×	blauwgehamerd	geeft 5 zwartkras, 3 donkerblauwkras.
„	22.	id.	×	id.	„ 4 zwartkras, 2 lichtblauwkras.

In proef 21 was de zwartkras ♂ afkomstig uit proef 19, dus uit een zwartkras en een donkerblauwkras. Zijn nakomelingen behoorden slechts tot deze 2 typen.

In proef 22 is dezelfde ♀ gebruikt als in proef 21. De ♂ was een nakomeling van proef 10, dus uit zwartkras × lichtblauwkras.

Zwartkras × blauw

Hier werden uit één paring niet meer dan 2 typen van kleurpatronen verkregen.

Proef 23.	Zwartkras	×	blauw	geeft 3 zwartkras, 1 blauwkras.
„ 24.	id.	×	id.	„ 1 zwartkras, 2 blauw.
„ 25.	id.	×	id.	„ 4 zwartkras, 2 donkerblauwkras.
„ 26.	id.	×	id.	„ 4 zwartkras, 4 blauwkras.

Donkerblauwkras × lichtblauwkras

Uit één paring verkrijgen we hier nooit meer dan 3 typen, allen gelijk of lager in de reeks dan de ouders.

Proef 27.	donkerblauwkras	×	lichtblauwkras	geeft 1 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 28.	id.	×	id.	„ 4 donkerblauwkras, 4 lichtblauwkras.
„ 29.	id.	×	id.	„ 1 blauw.
„ 30.	id.	×	id.	„ 1 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 31.	id.	×	id.	„ 4 donkerblauwkras, 2 lichtblauwkras en 1 blauw.
„ 32.	id.	×	id.	„ 1 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 33.	id.	×	id.	„ 2 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 34.	id.	×	id.	„ 3 donkerblauwkras, 1 blauw.
„ 35.	id.	×	id.	„ 2 lichtblauwkras.
„ 36.	id.	×	id.	„ 2 lichtblauwkras.
„ 37.	id.	×	id.	„ 2 lichtblauwkras.

Donkerblauwkras × donkerblauwkras

In het geheel 3 paringen, waarbij niet meer dan 2 typen van kleurpatronen uit elk paar ouders werden verkregen.

Proef 38.	donkerblauwkras	×	donkerblauwkras	geeft 2 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 39.	id.	×	id.	„ 1 donkerblauwkras, 1 lichtblauwkras.
„ 40.	id.	×	id.	„ 1 donkerblauwkras, 3 blauw.

Donkerblauwkras × blauw

Hier verschijnen niet meer dan 2 typen van kleurpatronen uit één paring.

Proef 41. donkerblauwkras $\times$ blauw geeft 2 donkerblauwkras, 1 blauw.

„ 42. id. $\times$ id. „ 3 donkerblauwkras.

„ 43. id. $\times$ id. „ 2 lichtblauwkras.

Lichtblauwkras $\times$ blauwgehamerd

Proef 44. lichtblauwkras $\times$ blauwgehamerd geeft 1 lichtblauwkras, 1 blauwgehamerd, 1 blauw.

„ 45. id. $\times$ id. „ 1 blauwgehamerd, 1 blauw.

Hier zien we hoogstens 3 typen van kleurpatronen in één proef voorkomen.

Lichtblauwkras $\times$ blauw

Proef 46. lichtblauwkras $\times$ blauw geeft 4 lichtblauwkras, 6 blauw.

„ 47. id. $\times$ id. „ 5 lichtblauwkras, 6 blauw.

Beide lichtblauwkrassen waren voortgekomen uit blauwkras gepaard met blauw, en waren dus heterozygoot voor blauw.

Blauwgehamerd $\times$ blauw

Proef 48. blauwgehamerd $\times$ blauw geeft 1 blauwgehamerd.

„ 49. id. $\times$ id. „ 1 blauwgehamerd, 1 blauw.

„ 50. id. $\times$ id. „ 1 blauwgehamerd, 2 blauw.

„ 51. id. $\times$ id. „ 2 blauw.

Blauw $\times$ blauw

In het geheel werden uit verschillende paringen 44 blauwen verkregen.

Blauw zonder banden heb ik hier bij geen enkele postduif ooit waargenomen.

Vergelijking met de onderzoeken van
SARAH VAN HOOSSEN-JONES

SARAH VAN HOOSSEN-JONES onderscheidt in deze reeks: zwart, zwart blauwstaart, blauwkras, „sooty” en blauw, terwijl ik zelf onderscheid maakte tusschen zwart, zwartkras, donkerblauwkras, lichtblauwkras, blauwgehamerd en blauw. Hiervan zijn gelijk zwart en

zwart, zwartblauwstaart en zwartkras, blauwkras en donkerblauwkras, blauw en blauw.

Bij de beschrijving van de kleurpatronen aan het begin van dit hoofdstuk deelde ik reeds mee, dat uit de beschrijving en de afbeelding van de „sooty” niet was op te maken of dit type gelijk was aan mijn blauwgehamerden dan wel aan de vetblauwen. De factor V, welke het z.g. vuile voorkomen aan de blauwen geeft, is, indien aanwezig, eveneens waar te nemen bij lichtblauwkrassen; bij donkerblauwkrassen en zwarten echter zeer moeilijk. Is de veronderstelling juist, dat sooty = vetblauw, dus wat patroonteekening aangaat gelijk aan blauw, dan worden haar uitkomsten, waar „sooty” is gebruikt:

Zwart $\times$ sooty geeft 5 zwart, 1 kras, 5 blauw.

Blauwkras $\times$ „ „ 13 blauwkras, 18 blauw (op grond mijner veronderstelling verwacht $15\frac{1}{2} : 15\frac{1}{2}$).

Ze verkreeg 13 kras, 5 sooty, 13 blauw, en verwachtte $15.5 : 7.75 : 7.75$. Het eerste veronderstelde komt dus meer met de verwachting overeen.

De nakomelingschap van haar andere kruising van blauwkras met sooty wordt dan 8 blauwkras en 8 blauw (verwacht $8 : 8$), terwijl ze verkreeg 8 blauwkras, 7 sooty, 1 blauw en verwachtte $8 : 4 : 4$.

Wat de resultaten van de kruisingen betreft, kom ik dan tot de volgende interpretatie:

Bij het onderzoek van blauw $\times$ niet-blauw, heb ik, evenals COLE, blauwgehamerd, blauwkras en zwartkras als niet-blauw beschouwd. Waar de zwartkrassen, blauwkrassen en blauwgehamerden steeds te voren onderling gepaard waren, zouden mijn uitkomsten, indien we met een epistatische reeks te doen hadden, zeer zeker een overmaat niet-blauwen moeten aanwijzen. In mijn 31 kruisingen van niet-blauwen $\times$ niet-blauwen, heterozygoot voor blauw, heb ik steeds dieren genomen, waarvan één der ouders blauw was, en waarbij dus vergissing hieromtrent uitgesloten was. Mijn uitkomsten 83 niet-blauw en 29 blauw (verwacht $84 : 28$) zijn zeer dicht bij de verwachting en geven in geen geval een overwicht van niet-blauwen. Mijn uitkomsten van blauwen, gepaard met niet-blauwen, heterozygoot voor blauw, gaven als uitkomst 29 blauw en 28 niet-blauw (verwachting $1 : 1$), hetwelk eveneens mijn meening bevestigt, dat we niet met een epistatische maar met een allelomorphe reeks te doen hebben.

Zoowel de proeven van SARAH VAN HOOSSEN-JONES, als die van mij,

komen hierin overeen, dat bij de paring van individuen, behoorende in een lager gelegen deel van de serie, geen nakomelingen verschijnen, welke tot een kleurpatroon behooren, dat hooger in de serie ligt.

Vergelijken we de verschillende paringen van kleurpatronen van SARAH VAN HOOSEN-JONES met die van mij, dan blijken ze in geen enkel opzicht wat betreft de uitkomsten te verschillen, ook al nemen we aan, dat wat zij met „sooty” aanduidt, door mij als blauwgehamerd is beschreven. Mijn paringen met zwarten zijn, hoewel weinig talrijk, toch in zooverre van beteekenis, dat uit een paring van zwart $\times$ blauw, 3 soorten van kleurpatronen verschenen, nl. zwart, blauwkras en blauw.

Uit geen enkele andere paring van een ander kleurpatroon met blauw, verschenen meer dan 2 soorten, noch uit zwartkras $\times$ blauw; noch uit zwartkras en blauwkras; noch ook uit zwartkras en blauw. Ditzelfde geldt voor de proeven van SARAH VAN HOOSEN-JONES; ook zij verkrijgt slechts of zwartkras of zwartkras en blauwkras, uit een paring van zwartkras $\times$ blauw. Hier verschenen dus geen blauwen; van belang is echter, dat er slechts 2 soorten kleurpatronen uit één dergelijke paring komen.

Uit de verschillende andere paringen verkreeg zij nooit meer dan drie verschillende kleurpatronen onder de nakomelingen. Zoo verkreeg zij uit zwart-blauwstaart $\times$ zwart-blauwstaart (beide dus zwartkras) slechts zwartkrassen en blauwkrassen en buitendien ook 3 zwarten. Het optreden van dit laatste type schrijft zij toe aan het inbrengen van een ander duivenras, dan waarmede de overige experimenten uitgevoerd werden.

Overigens zijn haar resultaten samengevat:

uit zwartkras $\times$ blauwkras,	blauwkrassen en een blauwe,
uit blauwkras $\times$ sooty,	blauwkras, sooty en blauw,
uit sooty $\times$ sooty,	sooty en blauw en
uit sooty $\times$ blauw,	sooty en blauw.

Dit is volkomen in overeenstemming met mijn conclusies:

1. Kruising van 2 gelijke kleurpatronen geeft onder de nakomelingen van één paring nooit meer dan één ander kleurpatroon en het kleurpatroon der ouders.
2. Kruising van blauw met een ander kleurpatroon geeft nooit meer dan 2 kleurpatronen uit één paring.
3. Kruising van andere kleurpatronen onderling geven nooit meer

dan drie verschillend geteekende typen van nakomelingen uit één paring.

Deze 3 punten gelden zoowel voor de proeven van SARAH VAN HOOSEN-JONES als voor die van mij, wat betreft: zwartkras, donkerblauwkras, lichtblauwkras, blauwgehamerd (VAN HOOSEN-JONES = sooty) en blauw. In den aanvang van haar artikel beschreef zij de blauwkrassen als overeenkomend met de donkerblauwkrassen. Waar zij verder hierover niets meedeelt, mag aangenomen worden, dat dit het eenige type van blauwkras was, dat door haar in haar proeven werd ingebracht en dat er ook in de verdere kruisingen geen andere typen van blauwkras optraden.

In verband met het besprokene, meen ik, voor zwartkras, donkerblauwkras, lichtblauwkras, blauwgehamerd en blauw (misschien, en zeer waarschijnlijk ook wel blauw zonder banden) een aantal factoren te mogen aannemen, welke een allelomorphe reeks en geen epistatische reeks vormen.

SARAH VAN HOOSEN-JONES zegt zelf: „Indien deze factoren een multiple allelomorphe serie vormen, kunnen nooit meer dan drie typen verkregen worden uit één paring.

Indien men deze factoren daarentegen als epistatische serie zou beschouwen, zou het ongetwijfeld mogelijk moeten zijn de zes typen der beschreven kleurpatronen-reeks uit één enkele kruising te verkrijgen.”

Uit één paring verkreeg SARAH VAN HOOSEN-JONES 4 soorten van kleurpatroon, nl. uit zwart $\times$ sooty, waar zwarten, krassen, sooty's en blauwen verschenen.

Verder zegt SARAH VAN HOOSEN-JONES: „Zoover als de bewijzen gaan, zijn de verschillende factoren niet gekoppeld, maar elk wordt gedragen door een afzonderlijk paar chromosomen. Deze verschillende factoren hebben geen cumulatieve werking, zooals bij quantitative vererving, maar ieder is in staat zijn eigen effect te produceeren, bij afwezigheid van de genen hooger uit de serie.”

Alvorens zwart te bespreken, kunnen we dus, aannemend voor zwartkras den factor T, voor donkerblauwkras Cd, voor lichtblauwkras Cl, voor blauwgehamerd Gh, en voor blauw c, een zwartkras, wat betreft de patroonteekening voorstellen door: TT, TCd, TCl, TGh of Tc; een donkerblauwkras door CdCd, CdCl, CdGh of Cdc; een lichtblauwkras door ClCl, ClGh of Clc; een blauwgehamerde door GhGh of Ghc en een blauwe door cc. Nooit zal dus een zwartkras de formule

TtCCGhGhcc kunnen hebben, zooals SARAH VAN HOOSEN-JONES dit aangeeft.

Reeds heb ik opgemerkt, dat behalve een lichtere of donkerder blauwe tint van de blauwe gedeelten, de hier genoemde zwartkrassen, blauwkrassen, blauwgehamerden en blauwen, overeenkomen in lichaams-, stuit- en staartteekening (de laatste met de karakteristieke zwarte dwarsband) en slechts verschillen in patroonteekening van den dekvleugel.

De zwarten vertoonen met de andere leden der reeks een grooter verschil. Behalve de teekening van den vleugel, is ook de staart, stuit en lichaamskleur afwijkend. Daardoor, en door de uitkomsten der proeven, meen ik, dat zwart buiten deze reeks staat en epistatisch is t.o. van de andere leden der reeks, d.w.z. zwart kan zijn SS of Ss, met de andere combinaties als is aangegeven. We hebben dus onderscheid tusschen zwart en niet-zwart. De zwarte, welke in proef 2, gepaard met blauw, gaf: zwart, blauwkras en blauw, zal dus van desamenstelling SsCc geweest zijn, en de blauwe sscc. Theoretisch zijn hieruit te verwachten: SsCc (zwart), Sscc (zwart), ssCc (blauwkras) en sscc (blauw). De proef van zwart $\times$ sooty van SARAH VAN HOOSEN-JONES (aannemend, dat sooty = blauwgehamerd), kan dan worden voorgesteld door zwart (SsCc) $\times$ sooty (ssGhc) en zal theoretisch kunnen geven: SsCGh, SsCc, SsGhc en Sscc, welke allen zwart zullen zijn; ssCGh en ssCc, welke alle blauwkras zijn, ssGhc, blauwgehamerd, en sscc, blauw. In totaal dus 4 zwart, 2 blauwkras, één blauwgehamerd en één blauw. Zij verkreeg 5 zwart, 1 blauwkras, 3 sooty en 2 blauwen.

We nemen dus aan voor zwart S, voor niet-zwart s (onder niet-zwart samengevat de andere typen van de besproken serie). Zwart domineert over niet-zwart, of, beter, is epistatisch t.o. van niet-zwart.

Zwartkras (T) domineert over de andere typen van de serie. Donkerblauwkras (Cd) domineert over lichtblauwkras (Cl), blauwgehamerd (Gh) en blauw (c). Lichtblauwkras over Gh en c, blauwgehamerd over blauw. Blauw is recessief t.o. van al de andere kleurpatronen.

SARAH VAN HOOSEN-JONES verkreeg uit zwart $\times$ zwart (heterozygoot voor S en C) 25 zwarten, 6 blauwkras en 4 blauw. Deze kruising kan door SsCc $\times$ SsCc voorgesteld worden, dezelfde formules welke ook zij hiervoor gebruikt.

Als we DARWIN's proef (zie pg. 78) in verband met deze opvatting

beschouwen, kunnen we aannemen, dat de formule van de zwarten, waarvan hij uitging, was $SSXc$ en $SSXc$ (X hier voorstellend T , C , Gh of c). Door de F_1 van de zwarten $\times$ kleursnip te paren met de F_1 van de zwarte $\times$ pauwstaart, zal hij dus een kruising van het type $SsXc \times SsXc$ hebben kunnen bewerkstelligen, en hieruit is de afsplitsing van $sscc$ -dieren, welke blauw zijn, mogelijk.

Zooals reeds meegedeeld verkreeg STAPLES-BROWNE, toen hij DARWIN's proeven herhaalde, uit 2 F_1 -dieren van zwarte valkenet $\times$ witte pauwstaart, de hierbeschreven zwartkrassen. COLE nam hier de factor T aan, welke ook door SARAH VAN HOOSEN-JONES en mij werd aangenomen, voor de vorming van de zwartkrassen. Indien we aannemen, dat de zwarte valkenetten van STAPLES-BROWNE genotypisch $SSTT$ waren, dan is het optreden van zwartkras ($ssTT$) in F_2 volkomen verklaard. Zooals COLE meedeelt, werd door PUNNETT verondersteld, dat alle zwarten den factor voor blauw bevatten, en inderdaad zijn er vele feiten, die hiervoor spreken. In de eerste plaats komen er zwarten voor, bij welke de tint der vleugeldekeveren minder diepzwart is, maar waar dan duidelijk de zwarte dwarsbanden voorkomen. Verder wijzen ook de gegevens van DARWIN in deze richting. COLE bestrijdt deze meening van PUNNETT, in verband met het optreden van rooden, en van vogels met veel en weinig wit, welke in de F_2 van STAPLES-BROWNE voorkomen. Een uitgebreider onderzoek met dieren van goed bekende afstamming, zou hier meer licht kunnen verspreiden, aangezien zeer vele factoren, ten deele nog onbekende, in het spel schijnen te zijn.

Mijn proeven komen dus met die van SARAH VAN HOOSEN-JONES in zoover overeen, dat paringen van individuen, behoorende in een lager gelegen deel van de serie, geen nakomelingen kunnen geven van een hoger type.

In verband met mijn resultaten, kom ik tot de volgende conclusies:

1°. In de besproken serie verschilt zwart, van de andere niet-zwarten door één enkele factor S , welke domineert of epistatisch is t.o. van de andere kleurpatronen. Bij aanwezigheid van S , wordt dus een uniform zwart veerenkleed gevormd.

2°. De andere leden der serie, zwartkras (T), donkerblauwkras (Cd), lichtblauwkras (Cl), blauwgehamerd (Gh) en blauw (c), verschillen allen in teekening van het vleugelschild, doch hebben den blauwen staart met zwarten eindband gemeen.

Ze vormen een multiple allelomorphe serie, en geen epistatische. Er is dominantie van T over Cd, Cl, Gh en c; van Cd over Cl, Gh en c; van Cl over Gh en c, en van Gh over c.

Blauw is dus recessief t.o. van al de andere kleurpatronen, en verschilt hiervan slechts in één factor. Bewijs hiervoor leveren de paringen van niet-blauwen onderling en van niet-blauwen met blauwen. In de eerste proeven werd een verhouding verkregen van 83 : 29, in de 2e serie proeven van 29 : 28.

Een zwartkras zal dus de genotypische formules ssTT, ssTCd, ssTCl, ssTGh of ssTc kunnen hebben.

Uit een paring van 2 gelijkgeteekende typen zullen nooit meer dan 2 soorten van kleurpatronen verkregen kunnen worden.

Uit een paring van 2 verschillend geteekende typen zullen ten hoogste 3 soorten van kleurpatronen verkregen kunnen worden, behalve uit een kruising van blauwe met één der overige typen, waaruit niet meer dan 2 soorten zullen kunnen verschijnen.

Zwart neemt echter een uitzonderingspositie in. Een kruising van 2 zwarten zal hoogstens drie soorten van kleurpatronen kunnen leveren; van zwart met een ander type der serie hoogstens 4; en van zwart met blauw ten hoogste 3 verschillende kleurpatronen.

Noch in de proeven van SARAH VAN HOOSSEN-JONES, noch in mijn eigen resultaten, blijken afwijkingen voor te komen, die strijden met deze theorie.

b. De roode (A) reeks

De werking van de factoren S, T, Cd, Cl, Gh en c op het domineerende rood (A-factor).

In overeenstemming met de vorige reeks kunnen we plaatsen naast:

1. zwart : egaal rood.
2. zwartkras : steenrood of rood.
3. donkerblauwkras : donkerroodkras.
4. lichtblauwkras : lichtroodkras.
5. blauwgehamerd : vaalgehamerd of roodvaal.
6. blauw : vaal of roodband. (*roodsilver*)

1. *Egaal rood*. Deze soort van rooden is nooit in mijn bezit geweest.

ROODE (A) REEKS

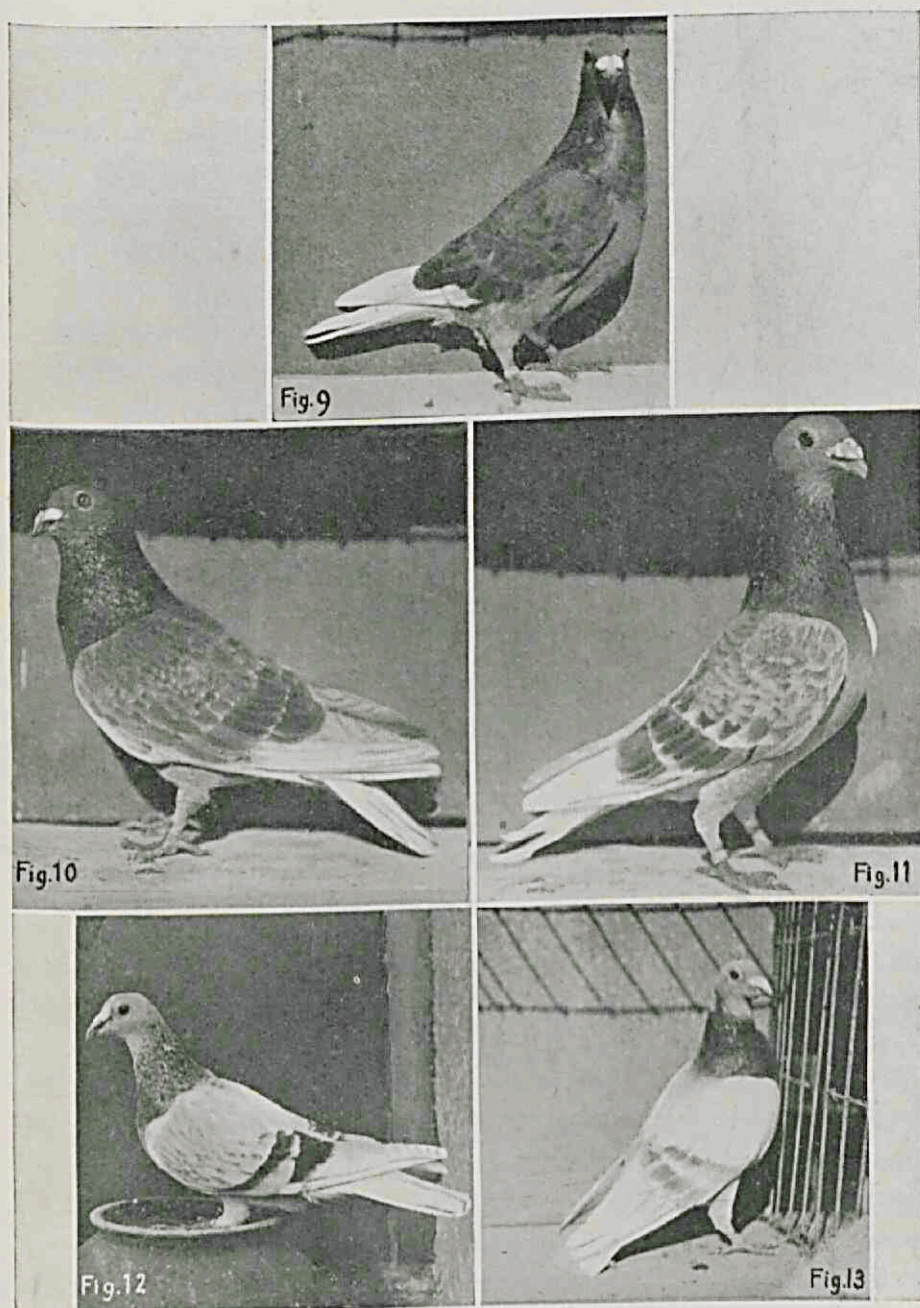


Fig. 9—13. Roode (A) reeks. Fig. 9. Steenrood (faktor T). Fig. 10. Donkerroodkras (faktor Cd), Fig. 11, Lichtroodkras (faktor Cl), Fig. 12, Vaalgehamerd (faktor Gh). Fig. 13. Vaal (faktor c).

CHRISTIE en WRIEDT geven een afbeelding van een dergelijke roode, welke zij in hun proeven uit zwart en domineerend rood verkregen. Het vleugelschild, hals en hoofd, en borst, zijn van een gelijke, donker-roode kleur; de slagpennen schijnen lichter van kleur te zijn. Staart en stuit zijn van een blauwgrijze kleur, de dwarsband echter ontbreekt.

2. *Steenrood of rood*. Hals, hoofd en vleugelschild zijn hier egaal rood van kleur. Slagpennen in opgevouwen toestand meestal meelgrauw van kleur, evenals de staart; de laatste echter zonder een dwarsband (het z.g. „washed out type”, zooals COLE dit beschrijft). Soms kan over staart en vleugelpennen een eenigszins blauwachtige tint liggen. De sterkste roodkleuring is in het midden van den binnenvlag, waar bij de zwarte reeks de kleuring in het algemeen het lichtste was.

3. *Donkerroodkras*. Is in overeenstemming met het „central shaft type” van COLE uit de in het vorige hoofdstuk besproken reeks. Hier is weer een lichter V-vormige figuur aanwezig aan het distale einde van de dekveeren, waardoor de krassing ontstaat. Voor staart en slagpennen geldt, evenals voor de volgende leden dezer serie, hetzelfde als gezegd is bij de steenrooden of rooden.

4. *lichtroodkras*. Dit type is te vergelijken met het „inner-vane” type der blauwkrassen. Hier is weer een grooter of minder groot deel van de binnenvlag van de veer lichter van kleur dan de buitenvlag, waardoor de krassingstoestand ontstaat.

5. *Vaalgehamerd of roodvaal*, een vorm volkomen te vergelijken met de blauwgehamerden, daar op een meelgrauw veld de roode afteekeningen, welke beschreven zijn bij de blauwgehamerden, kunnen voorkomen. Het kan voorkomen, dat hier het vleugelschild in zijn geheel lichtrood van kleur is, zoo echter, dat de 2 roode dwarsbanden en de afteekeningen op het vleugelschild nog duidelijk te zien zijn.

6. *Vaal*. Evenals bij de blauwen vindt men 2 vleugeldwarsbanden op den dekvleugel, hier echter rood van kleur. Het vleugeldekk, de staart en de slagpennen kunnen zeer licht van kleur zijn; somtijds is het, alsof het hoofd en een gedeelte van den hals met meel bestrooid zijn (z.g. „mealy”). Een ander type van vaal is over het geheel donkerder van kleur, hoofd en hals eveneens, terwijl dan de staart en slagpennen een eenigszins blauwe tint kunnen vertoonen. Vermoedelijk staat dit type in dezelfde verhouding tot rood, als vetblauw tot blauw.

COLE (1914) bespreekt de verhouding van blauw tegenover recessief rood. Theoretisch kan men zich de mogelijkheid voorstellen, uit blauw

en recessief rood in F_2 een roode met 2 banden te verkrijgen, in kleurpatroon gelijk aan de blauwe. Blauw $\times$ rood zou een geheel zwarte F_1 geven, en 2 van deze F_1 jongen, onderling gepaard, een F_2 , bestaande uit 9 zwarten, 3 blauwen, 3 rooden en één roode met de 2 banden. COLE meende, dat deze laatste vorm overeen zou komen met een vorm van roodband, welke bij de postduiven voorkomt, en bekend staat als vaal (mealy). Hierbij is de algemeene lichaamskleur blauwachtig, maar de banden op de vleugels en de *dwarsband* op den staart, zijn rood in plaats van zwart. COLE verkreeg uit zijn kruisingen geen vogels van dit type, en hij neemt als waarschijnlijk aan, dat het kleurpatroon, dat als roodband of vaal bij postduiven bekend is, afhankelijk is van een bijzonderen factor, welke inwerkt op wat anders een blauwe met zwarte banden zou zijn.



Fig. 14. Roode (A) reeks. A = staartveer van een A-roode (factoren T, Cd, Cl, Gh of c). B = vleugeldeveer van een steenroode (factor T). C = id. van een donkerroodkras (factor Cd). D = id. van een lichtroodkras (factor Cl). E = id. van een vale (factor c).

banden op de vleugels en de *dwarsband* op den staart, zijn rood in plaats van zwart. COLE verkreeg uit zijn kruisingen geen vogels van dit type, en hij neemt als waarschijnlijk aan, dat het kleurpatroon, dat als roodband of vaal bij postduiven bekend is, afhankelijk is van een bijzonderen factor, welke inwerkt op wat anders een blauwe met zwarte banden zou zijn.

Deze factor is sex-linked. Hij concludeert verder, dat de factor c, voor het vormen der banden, alleen inwerkt op zwart en niet op recessief rood. Hij deelde mee, dat hij nog niet in staat was eenige van de variaties in rood te verklaren, welke samengaan met de aanwezigheid of afwezigheid van den S-factor. Later vermeldt COLE (1919) bij valen het afwezig zijn van den staartband. In de eerste plaats zij hier opgemerkt, dat roodgebande of vale postduiven, evenals elke andere roode, die den A-factor bevat, nooit een roode dwarsband op den staart bezitten, maar aan vleugelslagpennen en staart meestal meelgraauw gekleurd zijn, soms lichter of blauwachtig getint. Ik vermeldde reeds bij de bespreking der verhouding van domineerend rood (A) t.o. van zwart (B),

dat bij de mannelijke dieren soms zwarte vlekken tusschen het rood voorkomen, welke onregelmatig over de veeren van vleugels en staart zijn verspreid, en dat de door de zwarte vlekken ingenomen oppervlakte na elke rui-periode uitgebreider wordt. In hoeverre hierop de interne secretie der geslachtsklieren van invloed is, is natuurlijk zonder nader onderzoek niet uit te maken. Wanneer deze zwarte vlekken in den staart aanwezig zijn, dan kan soms een groot gedeelte van het distale eind van een staartveer er in betrokken zijn. Meestal is dit het geval met de helft van de veer, precies door de schacht van het niet-zwarte gedeelte gescheiden. Bij alle exemplaren, die een staartveer met dergelijk groot zwart gedeelte hadden, was de dwarsband zeer duidelijk waarneembaar, als zwart tegenover blauw. De veronderstelling van COLE, dat de vleugelbanden alleen kunnen optreden als zwart pigment aanwezig is, is door mijn eigen onderzoekingen gebleken niet juist te zijn. Wel meen ik, dat de staartband alleen dan tot uiting kan komen, indien zwart pigment aanwezig is.

NUTTALL (1917), die zijn proeven eveneens uitsluitend met postduiven deed, vermeldt ook het ontbreken van den dwarsband aan den staart bij roodkrassen en valen. Tevens deelt hij mee, dat roodkras ♂♂, voortgekomen uit roodkras en blauwkras ouders, altijd zwarte stipjes, vlekjes of streepen in de veeren bezitten, welke niet voorkomen bij de vrouwelijke dieren van dezelfde kleur. Hier komen wel bruine vlekjes in de staartveeren voor. Bij rooden, voortgekomen uit roodkras $\times$ roodkras, of vaal $\times$ roodkras, ontbrak dit wel eens. Hij meent, dat daardoor de homozygote dieren van de heterozygote te onderscheiden zijn. Aangezien echter, daar de A-factor sex-linked is, alle vrouwelijke dieren, welke den A-factor bezitten, heterozygoot daarvoor zijn, zouden deze allen zwarte vlekken, streepjes of stippen tusschen de veerbaardjes moeten vertoonen, indien de meening van NUTTALL, dat dit een teeken van heterozygotie zou zijn, juist is. Aangezien echter, eveneens volgens mededeeling van hemzelf, deze vlekken en streepen in de veeren alleen zwart zijn bij de ♂♂ dieren en nooit bij ♀♀ dieren, ben ik van opinie, dat deze meening niet juist is.

In 1919 beschrijven COLE en KELLEY het domineerende, door den A-factor verwekte, rood. Zij deelen mee, dat rooden van het A-type wel duidelijk en diep rood zijn, maar niet uniform van kleur. Kenmerkend voor alle duiven, die tot, dit domineerend roode type behooren, is een eigenaardig lichter worden der kleur naar den staart toe, door de En-

gelsche fokkers „washed out appearance” genoemd. Bij de beschrijving van de *valen* wordt dan even vermeld, dat de dwarsband aan het distale einde der staart *afwezig* is, en wordt van een licht gekleurde staart gesproken, dezelfde tint vertoonend van de basis tot aan den top.

COLE (1914) toonde aan, dat de S-factor cryptomeer in rood en geel aanwezig kan zijn; de aanwezigheid van B (de grondfactor, voor de zwarte kleurreeks) blijkt dus noodzakelijk te zijn om de werking van S, de gelijkmatige verspreiding van zwart pigment, mogelijk te maken. Daarom, zooals reeds is meegedeeld, kunnen T, C, Gh en c alleen werken als S afwezig is. SARAH VAN HOOSSEN-JONES meent tevens, dat deze factoren slechts kunnen werken, als B alleen aanwezig is. Uit 7 paringen waar rooden, (vermoedelijk recessief-rood en heterozygoot voor S) gekruist werden met blauwen, verkreeg zij zwarten, blauwkrassen, sooty's en blauwen, wat dus bewijst, dat er, onder de recessief rooden, dieren voorkwamen, die cryptomeer een of meer der factoren S, C, So (sooty) en c droegen.

Uit 9 kruisingen van geel met blauw bleek hetzelfde. Verder vermeldt zij, dat het niet mogelijk was de verschillende typen van de in vorig hoofdstuk besproken reeks ook voor de dominant-rooden te bepalen, in verband met het sex-linked zijn van den A-factor. De z.g. valen en roodkrastypen kwamen, volgens haar, niet overeen met de blauwen en blauwkrassen van de B-serie. De mogelijkheid bestaat natuurlijk, dat zij in het geval van de B-serie uitging van het „central shaft type” (Cd) en er bij de roodkrassen tevens „inner vane” typen (Cl) voorkwamen. Haar meening is, dat de eenige weg om de overeenkomstige patronen in deze twee series te leeren kennen, bestaat in kruising van deze rooden met B-blauwen (cc). Enkele proeven welke zij nam, toonden wel aan, dat A-vogels de factoren S, C en So kunnen bevatten. Echter vond zij geen T en c.

Eigen onderzoek

1. *Rood*, dus met gelijkmatig roodgekleurd vleugeldekschild. Deze bevatten den factor T, welke bij de B-reeks de z.g. zwartkrassen vormt. Wanneer de T-factor te samen komt met den A-factor voor domineerend rood, ontstaan de rooden.

- Proef 1. rood $\times$ roodkras gaf 1 vaal ♂, 1 steenrood ♀, 1 blauwkras ♀.
 „ 2. id. $\times$ roodvaal „ 2 roodvaal ♀, 1 zwartkras ♀, 1 blauw ♀.
 „ 2a. id. $\times$ vaal „ 1 zwartkras ♀.

De roode uit proef 1 was verkregen uit rood $\times$ blauw, de roodkras uit blauwkras $\times$ roodkras, terwijl de laatste uit blauwkras $\times$ vaal voortkwam.

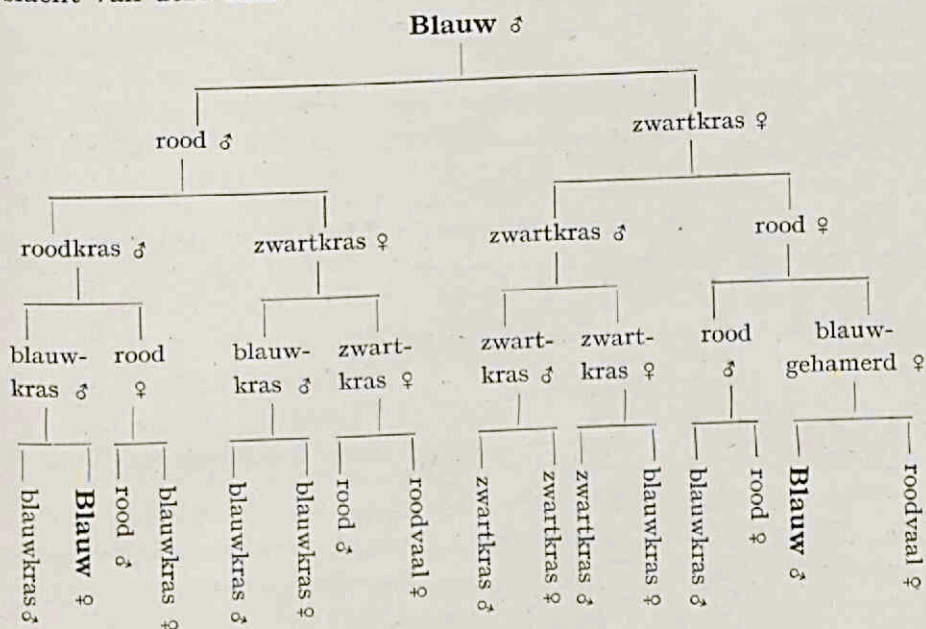
In proef 2 kwam de roode uit zwartkras $\times$ vaal, de roodvale uit roodvaal $\times$ blauw. Waren hier meer jongen gefokt, dan zouden er ook wel valen en blauwgehamerden verschenen zijn.

Proef 3. rood $\times$ zwartkras gaf 1 rood, 1 zwartkras.

„ 4. id. $\times$	id.	„ 1 rood, 1 zwartkras.
„ 5. id. $\times$	id.	„ 1 rood, 1 zwartkras, 1 roodkras en 1 blauwkras.
„ 6. id. $\times$	id.	„ 2 rood, 2 zwartkras.
„ 7. id. $\times$	id.	„ 2 rood, 3 zwartkras, 1 vaal en 2 blauw.
„ 8. id. $\times$	id.	„ 2 zwartkras.
„ 9. id. $\times$	id.	„ 2 zwartkras.

In proef 7 komen slechts rooden en zwartkrassen voor, dus dieren welke den T-factor dragen, en valen en blauwen, welke den c-factor dragen. Hoe voorzichtig men moet zijn, met het concludeeren tot de genotypische formule van een individu, wordt hier duidelijk aangetoond. De in deze proef gebruikte roode was de σ en kwam voort uit een zwartkras φ en een roodkras σ . Deze beiden leverden 7 jongen: 2 zwartkras, 2 rood, 2 blauwkras en 1 roodkras, dus geen enkele blauw of vaal. De zwartkras φ was weer een nakomeling van een zwartkras φ en een blauwkras σ ; de roodkras σ van een roode φ en een blauwkras σ . De beide ouders en de 4 grootouders waren dus geen van allen blauw of vaal. Van de grootouders, was er één uit rood en roodvaal, één uit blauwkras en blauwkras, één uit rood en blauwkras en één uit blauwkras en *blauw*. Bij de betovergrootouders welke bekend waren kwamen enkele blauwen voor. Wat de zwartkras φ uit proef 7 betreft, deze kwam uit een zwartkras σ en een roode φ . De laatste zwartkras σ was weer uit 2 zwartkrassen voortgekomen; de roode φ uit een roode σ en een blauwgehamerde φ . Ook onder de 4 grootouders van de moeder was dus geen enkele blauw of vaal. De afstamming dezer laatste 4 grootouders was: één uit blauwkras en zwartkras, één uit 2 zwartkrassen, één uit blauwkras en rood en één uit roodvaal en *blauw*. Pas in het 4e geslacht kwam dus weer een blauwe te voorschijn.

Onderstaand schema geeft een duidelijk overzicht van het voorgeslacht van deze duif.



Dit is wel een bewijs, hoe lang een recessieve eigenschap cryptomeer aanwezig kan blijven, om bij een toevallige geschikte combinatie te voorschijn te komen.

Proef 10.	rood × donkerblauwkras	geeft 3 rood, 2 zwartkras en 3 donkerroodkras.
" 11.	id. × id.	" 1 rood, 1 zwartkras.
" 12.	id. × id.	" 1 donkerroodkras, 1 donkerblauwkras.
" 13.	id. × blauwkras	" 1 rood, 1 blauwkras, 2 blauw.
" 14.	id. × id.	" 1 roodkras, 3 zwartkras.
" 15.	id. × id.	" 2 zwartkras.
" 16.	id. × id.	" 2 donkerblauwkras.
" 17.	id. × id.	" 1 rood, 1 roodkras.
" 18.	id. × id.	" 1 roodvaal, 1 blauw-gehamerd.

Bij proef 13 was bekend, dat de roode was voortgekomen uit rood en blauw, de blauwkras uit blauwkras en vaal.

Proef 19.	rood × blauwgehamerd	geeft 3 rood, 1 roodkras, 1 zwartkras, 1 blauwkras.
" 20.	id. × id.	" 2 rood, 1 roodkras, 3 zwartkras, 1 blauwkras.

In deze 2 proeven werd dezelfde ♀ (blauwgehamerd) gepaard met 2 verschillende roode ♂♂. De eene roode ♂ was uit rood ♂ × donkerblauwkras ♀ voortgekomen, de andere uit rood ♀ × blauwkras ♂.

Proef 21. rood × blauw geeft 1 rood, 2 zwartkras, 1 blauwkras.
 „ 22. id. × id. „ 2 zwartkras. 1 blauw.
 „ 23. id. × id. „ 1 rood, 2 blauwkras.

We zien hier dus, evenals bij zwartkras en blauw, niet meer dan 2 kleurpatronen uit één paring optreden.

Proef 24. donkerroodkras × zwartkras geeft 2 zwartkras.
 „ 25. id. × id. „ 1 zwartkras, 2 donkerroodkras en 1 blauw.
 „ 26. roodkras × id. „ 3 rood, 1 blauwkras.
 „ 27. id. × id. „ 1 rood, 1 zwartkras.
 „ 28. id. × id. „ 1 zwartkras.
 „ 29. id. × blauwkras „ 1 vaal, 1 roodvaal, 1 blauwkras.
 „ 30. id. × id. „ 2 roodkras, 1 blauwkras.
 „ 31. id. × id. „ 2 blauwkras.
 „ 32. id. × id. „ 2 roodkras, 1 blauwkras.
 „ 33. id. × id. „ 1 blauwkras, 2 blauw, 1 vaal.
 „ 34. id. × id. „ 1 roodkras, 1 blauwkras.
 „ 35. id. × id. „ 2 roodkras, 1 blauwkras, 1 vaal.

Proef 36. lichtroodkras × blauwgehamerd geeft 2 roodvaal, 1 lichtroodkras en 1 lichtblauwkras.

„ 37. roodkras × id. „ 2 roodkras.
 „ 38. id. × id. „ 5 roodkras, 3 blauwkras.

Proef 39. roodkras × blauw geeft 1 blauwkras, 1 vaal.
 „ 40. id. × id. „ 2 roodkras, 1 blauwkras.

Proef 41. roodvaal × zwartkras geeft 2 rood, 1 blauwkras.
 „ 42. id. × id. „ 1 zwartkras, 1 blauw.

Proef 43. roodvaal × blauwkras geeft 2 blauw.
 „ 44. id. × id. „ 1 blauwkras, 1 blauw.
 „ 45. id. × id. „ 1 roodkras, 2 blauwkras, 1 vaal.
 „ 46. id. × id. „ 1 roodkras, 1 vaal.
 „ 47. id. × id. „ 1 blauwkras, 1 roodvaal, 2 vaalen 1 blauw.

Proef 48. roodvaal × blauwgehamerd geeft 1 blauwgehamerd, 1 vaal.

Proef 49. roodvaal × blauw geeft 1 roodvaal, 1 blauwgehamerd, 1 vaal, 1 blauw.
 „ 50. id. × id. „ 2 roodvaal, 1 vaal.

Proef 51. vaal $\times$ zwartkras geeft 1 rood, 1 zwartkras.

„ 52. id. $\times$ id. „ 2 rood, 1 zwartkras, 1 blauw.

Proef 53. vaal $\times$ blauwkras geeft 1 roodkras.

„ 54. id. $\times$ id. „ 1 roodkras, 1 blauw, 1 vaal.

„ 55. id. $\times$ id. „ 1 blauwkras, 1 roodvaal.

„ 56. id. $\times$ id. „ 1 roodkras, 1 vaal, 1 blauw.

Proef 57. vaal $\times$ blauwgehamerd geeft 2 roodvaal, 1 blauwgehamerd.

Proef 58. vaal $\times$ blauw geeft 2 blauw.

„ 59. id. $\times$ id. „ 2 vaal, 1 blauw.

„ 60. id. $\times$ id. „ 2 vaal, 1 blauw.

„ 61. id. $\times$ id. „ 2 vaal, 2 blauw.

„ 62. id. $\times$ id. „ 2 blauw.

Proef 63. vaal $\times$ vaal geeft 2 vaal, 1 blauw.

Wat betreft de patronenreeks van deze domineerende rooden, zien we een absolute overeenkomst met de patronenreeks der in het begin van dit hoofdstuk besproken B-serie. Hoewel dit in de tabellen niet vermeld is, heb ik bij deze reeks 2 afwijkingen van de verwachting verkregen. Zoo werd éénmaal uit donkerblauwkras $\times$ vaal een duidelijke zwartkras verkregen en éénmaal uit donkerblauwkras $\times$ roodkras een roode. Waar echter mijn duiven steeds allen in één groot hok vertoeven, is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat een andere δ , dan degene waarmee de duif gepaard was, als de vader van deze moet worden aangezien. In 64 proeven met een totaal van 200 nakomelingen zijn dit de eenige uitzonderingen. Van één der uitzonderingen ben ik bijna absoluut zeker, dat zij tengevolge van een door mij niet bedoelde paring is voortgekomen, daar de eieren, waaruit deze duif voortkwam, werden gelegd in den tijd, dat de δ , welke bij dit koppel behoorde, aan een wedvlucht deelnam.

In de literatuur over de erfelijkheid der kleurpatronen heb ik nergens onderzoekingen van anderen omtrent dit punt kunnen vinden. NUTTALL (1917) werkte eveneens met postduiven, en wel met roodkras, blauwkras, vaal en blauw. Zooals COLE (1919) reeds opmerkte, was hem de genotypische formules van zijn duiven onbekend; voor het domineerende rood nam hij aan $R =$ factor voor rood, C voor kras; een roodkras kon dus zijn $RRCC$, $RRCC$, $RrCc$, $RrCc$, terwijl hij nog een 5de mogelijkheid aannam, nl. $RcrC$. Zooals ook reeds COLE vermeldde, is natuurlijk factorieel $RrCc = RcrC$. Tevens hield hij geen rekening

met den sex-linked A-factor en nam hij aan, dat alle mogelijke genotypen, die konden voorkomen, in gelijken getale vertegenwoordigd waren. Onder 71 nakomelingen uit roodkras $\times$ roodkras verkrijgt hij 50 roodkras, 11 blauwkras, 8 vaal en 2 blauw.

Uit roodkras met blauwkras krijgt hij onder 95 jongen: 41 roodkras, 50 blauwkras, 2 vaal en 2 blauw.

Uit roodkras $\times$ vaal komen 28 roodkras, 11 vaal, 4 blauwkras en 2 blauw.

Uit vaal $\times$ vaal verschijnen: 28 vaal en 5 blauw. Hij berekent daarbij, dat 30.2 vaal en 2.8 blauw te verwachten zouden zijn. Dat de cijfers vrijwel overeenstemmen kan slechts toeval zijn, daar zijn vooronderstelling omtrent de mogelijke genotypen onjuist is. Houden wij rekening met het feit, dat A sex-linked is, dan blijken slechts de volgende genotypen mogelijk te zijn:

♂♂ RRcc en Rrcc

♀♀ Rrcc.

Zijn deze in gelijk aantal aanwezig dan geven de beide mogelijke paringen: $\text{♀ Rrcc} \times \text{♂ RRcc} = 2 \text{ RRcc} + 2 \text{ Rrcc} = 4 \text{ vaal}$

$\text{♀ Rrcc} \times \text{♂ Rrcc} = 1 \text{ RRcc} + 2 \text{ Rrcc} + 1 \text{ rrcc} = 3 \text{ vaal} + 1 \text{ blauw.}$

Op 8 jongen zouden dan 7 vaal, 1 blauw zijn, wat, omgerekend op 33, $28\frac{7}{8}$ vaal : $4\frac{1}{8}$ blauw wordt, in zeer goede overeenstemming met de verkregen cijfers (28 : 5).

Hoewel natuurlijk al deze berekeningen, in verband met de onbekendheid der genotypische formules wat kleur en patroon aangaat, weinig waarde hebben, zijn de uitkomsten van NUTTALL toch in overeenstemming met mijn resultaten, daar hij uit roodkrassen $\times$ roodkrassen verkrijgt: roodkras, blauwkras, vaal en blauw, en uit vaal $\times$ vaal: alleen valen en blauwen, dus gebanden, en er dus geen typen verschijnen, die hoger in de reeks der kleurpatronen liggen, dan die der ouders. Eénmaal slechts maakte ik een kruising van rood en zwart en verkreeg hieruit één roode en één roodkras. De roode welke ik verkreeg was van hetzelfde type als de roode ouder.

Een egaal roode verkreeg ik niet.

Wat de verdere uitkomsten aangaat, verkreeg ik uit: rood $\times$ zwartkras, uit één paar hoogstens 2 typen van kleurpatronen, nooit 3, dus geheel in overeenstemming met de resultaten uit zwartkras $\times$ zwartkras.

Rood met blauwkras, of rood met roodkras, rood met blauwge-

hamerd of roodvaal, gaf nooit meer dan hoogstens 3 soorten van kleurpatronen onder de nakomelingen van één paring, in volkomen overeenstemming met wat verkregen werd bij de B-reeks. In mijn aantekeningen is niet altijd vermeld of een kras tot de donkerkrassen of de lichtkrassen behoorde. Waar dit wel het geval was, heb ik dit in de tabellen aangeteekend; wanneer echter roodkras of blauwkras opgegeven staat, dan is niet met zekerheid bekend of we te doen hebben met een donkerkras, dan wel met een lichtkras. Zoover dit is na te gaan, is er geen enkele afwijking van de bij de blauwkrassen verkregen resultaten.

Met betrekking tot de kleurpatronen van de roode (A) reeks, en in vergelijking met de zwarte (B) reeks, kunnen we dus de volgende conclusies trekken:

		bezitten den factor T
1. steenrood of rood	en zwartkras	" " " Cd
2. donkerroodkras	en donkerblauwkras	" " " Cl
3. lichtroodkras	en lichtblauwkras	" " " Gh
4. roodvaal	en blauwgehamerd	" " " c
5. vaal	en blauw	" " " ba
6. vaal zonder banden	en blauw zonder banden	" " " "

Vaal zonder banden, hoewel ik die zelf niet voor mijn proeven gebruikt heb, komt toch voor en kan vergeleken worden met blauw zonder banden (de „barless” van SARAH VAN HOOSSEN-JONES).

CHRISTIE en WRIEDT (1923) kruisten dominant roode Noorsche petenten met eenkleurige gele Deensche tuimelaars. Uit 5 paringen van zwart met Deensche tuimelaar bleek, dat deze laatste niet in het bezit is van den dominanten A-factor.

De kruising van de dominant roode Noorsche petent, met de gele eenkleurige Deensche tuimelaar, gaf dominant rooden en dominant geelen in ongeveer gelijk aantal. Te oordeelen naar de afbeelding waren deze dominant rooden van een zeer dieproode kleur, voor zoover lichaam, hals, kop, en dekvleugels betreft. De slagpennen waren iets lichter van tint, terwijl de staart niet de „washed out appearance” vertoonde, maar vermoedelijk donkerder van kleur was, en veel geeliek op een blauwachtig grijs, echter zonder een spoor van dwarsband. Daar de gele Deensche tuimelaar uniform van kleur was, zal deze waarschijnlijk den factor S gedragen hebben en zou dus *deze* roode gelijk zijn aan een zwarte (S), waaraan de A-factor voor domineerend rood is

toegevoegd. De Noorsche petent bleek heterozygoot te zijn voor d en r (In hun formule wordt A gebruikt, om aan te duiden den factor voor dominant rood, r dien voor recessief rood en stelt d een recessieve verdunningsfactor voor).

CHRISTIE EN WRIEDT vervolgden deze proeven door 2 roode $F_1 \sigma\sigma$ terug te kruisen met gele Deensche tuimelaars. Uit deze paringen verschenen 7 rooden, 1 zwarte, 7 gelen en 5 leverkleurigen (dun of grau). Bij hun verdere proeven verkregen zij uit een roode $F_1 \varphi$, gepaard met een blauwe postduif σ , 3 rooden, 2 zwarten en 3 blauwen. Uit deze laatste proef blijkt dus duidelijk, dat er ook rooden voorkomen die den spreidingsfactor S dragen en alleen door den kleurfactor A van geheel zwarten verschillen. COLE en KELLEY (1919) deelen mee, dat zij door kruising van A-rooden en homozygote zwarten (dus SS), rooden verkregen. Zij vermelden, dat de dominante (A) rooden en de (B) zwarten types hebben, die min of meer overeenkomen. Vogels van de A-serie, die geheel zwart zouden zijn bij afwezigheid van A, dus S bevatten, hebben vleugeldekveeren, hoofd, hals en rug van een fraai effen rood. Ze zijn licht in de buitenste slagpennen, stuit, staart, flanken en lager gedeelte der buik, welke soms roest-blauw, soms bruin, zijn. Wij vinden hier dus een beschrijving van deze S-rooden, die overeenkomt met hetgeen is af te leiden uit de afbeelding van CHRISTIE en WRIEDT.

Ten slotte vermeld ik nog de resultaten, verkregen met een roode (T) σ . Deze σ kwam voort uit de paring van een roode (T) σ met een donkerblauwkras (Cd) φ . De 4 grootouders waren respectievelijk van vaderskant een zwartkras (T) σ en een vale (c) φ ; van moederszijde een blauwkras σ , (waarvan onbekend Cd of Cl) en een roode (T) φ .

Deze roode σ werd in achtereenvolgende jaren gepaard als volgt:

- | | | |
|-----------------------------------|-----------|---|
| 1. Rood σ × lichtblauwkras | φ | gaf 2 donkerblauwkras. |
| 2. id. × blauw | „ „ | 1 donkerblauwkras, 2 rood. |
| 3. id. × id. | „ „ | 1 donkerblauwkras, 2 zwartkras, 1 rood. |
| 4. id. × blauwgehamerd | „ „ | 2 donkerblauwkras, 2 zwartkras, 2 donkerroodkras, 2 rood. |
| 5. id. × lichtblauwkras | „ „ | 1 donkerblauwkras, 1 zwartkras, 2 donkerroodkras. |

Totaal 5 rood, 4 donkerroodkras, 5 zwartkras, 7 donkerblauwkras.

dus 10 T-typen en 11 Cd-typen (Verwacht 10.5 : 10.5).

9 A-rooden en 12 B-zwarten (verwacht 10.5 : 10.5).

In het geheel verwacht:

5.25 rooden, 5.25 donkerroodkras, 5.25 zwartkras en 5.25 donkerblauwkras, terwijl verkregen werden:

5 rood, 4 donkerroodkras, 5 zwartkras, 7 donkerblauwkras.

In verband met het gering aantal nakomelingen een uitkomst, die zeer zeker vrij goed de verwachting benadert.

De blauwkrassen (de lichtblauwkrassen) en de gehamerden zijn *niet* geheel gelijk in voorkomen. De factoren Cl en Gh schijnen nog beïnvloed te worden door andere, nog onbekende, factoren. De lichtkrassen vertoonen onderling een groot verschil, wat de uitbreiding der krassing aangaat, evenals de gehamerden wat de hoeveelheid vlekken betreft. Dit doet vermoeden, dat er hier nog factoren werkzaam zijn, die invloed hebben op de hoeveelheid veeren van den dekvleugel, welke gekrast of gehamerd zijn.

De donkerblauwkrassen en zwartkrassen hebben bijna alle dekveeren met de aan deze patroonsoorten eigen teekening voorzien.

Bij de bespreking van de blauwkrassen deelde COLE reeds mee, dat er eigenlijk een geleidelijke overgang was tusschen het inner vane type en het central shaft type.

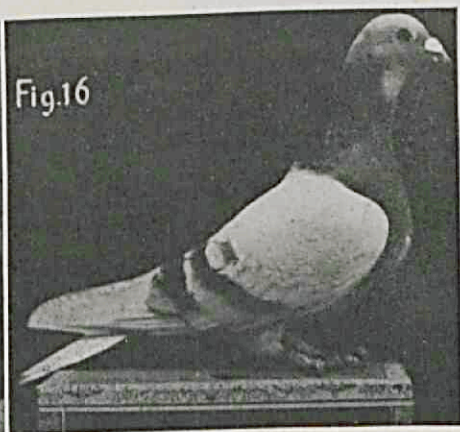
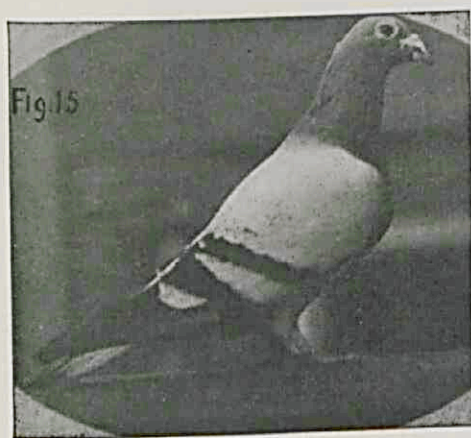


Fig. 15. Blauw ♀ met aanduiding van 3^{en} vleugelband

Fig. 16. Vaal ♀ met aanduiding van 3^{en} vleugelband

Hetzelfde geldt ook voor de roodgehamerden en de roodkrassen. Zoowel bij de lichte krassen als de donkere krassen is steeds de schouderstreek het donkerst gekrast en het centrale gedeelte van den dek-

vleugel het lichtst van kleur. Ook bij blauwband en vaal is de breedte van de vleugelbanden bij alle individuen niet steeds gelijk. Zelfs komen er van de laatste typen dieren voor, welke een aanduiding hebben van een 3de vleugelband (fig. 15 en 16).

Om over de aanwezigheid van deze veronderstelde factoren eenig idee te krijgen, zou een uitgebreid, lastig en langdurig onderzoek noodzakelijk zijn.

Résumé

1. In dit hoofdstuk zijn verschillende factoren besproken, die de kleurpatronen der zwarte (B) serie en der dominant-roode (A) serie bepalen.

2. De betreffende kleurfactoren zijn B, de grondfactor der zwarte pigment-reeks, en A, de grondfactor der dominant-roode serie.

3. De kleurpatronen van de B-reeks, welke onderzocht werden, zijn: 1 zwart, 2 zwartkras, 3 donkerblauwkras, 4 lichtblauwkras, 5 blauwgehamerd en 6 blauw.

4. De overeenkomstige patronen van de A-reeks zijn: 1 egaal rood, 2 rood, 3 donkerroodkras, 4 lichtroodkras, 5 vaal- of roodgehamerd of roodvaal, en 6 vaal.

5. Zwart en egaal rood zijn, wat patroonteekening aangaat, gelijk, en verschillen van de andere leden van beide reeksen door een spreidingsfactor S, welke domineert of epistatisch is ten opzichte van de andere leden der series.

6. De leden der B-reeks, behalve zwart, komen overeen in lichaams- en staartkleur. De laatste is steeds blauw, met zwarten eindband.

7. De leden der A-reeks, uitgezonderd egaal rood, hebben denzelfden lichaams- en staartkleur. De staart kan de „washed out appearance” vertoonen en is dan meelgrauw; of wel hij kan een blauwachtige tint hebben. Nooit komt een dwarsband voor aan het distale einde.

8. Bij A ♂♂ komen zwarte stipjes of vlekken over de veeren verspreid voor. Indien deze vlekken aan een gedeelte van het distale eind van een staartveer voorkomen, is hier duidelijk de einddwarsband te onderscheiden. Daardoor kan men aannemen, dat deze dwarsbandslechts tot uiting kan komen, indien zwart pigment aanwezig is.

9. Voor rood en zwartkras is een factor T aangenomen, voor don-

kerroodkras en donkerblauwkras een factor Cd, voor lichtroodkras en lichtblauwkras een factor Cl, voor roodvaal of roodgehamerd en blauwgehamerd een factor Gh, voor vaal en blauw een factor c.

10. De leden der reeks, uitgezonderd zwart bij de B-serie en egaal rood bij de A-serie, vormen een multiple allelomorphe reeks en geen epistatische.

11. T domineert over Cd, Cl, Gh en c;

Cd over Cl, Gh en c; Cl over Gh en c, en Gh over c. c is dus recessief ten opzichte van de andere kleurpatronen.

12. Zwart en egaal rood kunnen zijn SSXX of SsXX, waarin X voorstelt een der factoren T, Cd, Cl, Gh en c.

13. Uit paring van 2 zwarten of 2 egaal rooden onderling, of uit paring van een zwarte of egaal roode met een blauwe of vale zullen daarom hoogstens 3 soorten van kleurpatroon verkregen kunnen worden.

14. Uit paring van dieren, welke één der factoren T, Cd, Cl, of Gh, dragen, met gelijke typen of met c-dieren (dus blauw of vaal), zullen niet meer dan 2 kleurpatroon-typen kunnen ontstaan.

15. Uit kruising van dieren, welke S bezitten (dus egaal rood of zwart) met T-, Cd-, Cl- of Gh-dieren, kunnen hoogstens 4 kleurpatroon-typen te voorschijn komen.

16. Uit kruising van dieren, welke T bezitten, met Cd-, Cl- of Gh-duiven; uit kruising van Cd-dieren met Cl- of Gh-vogels, en uit kruising van Cl-dieren met Gh-dieren kunnen we hoogstens 3 soorten van kleurpatroon verkrijgen.

17. De resultaten van DARWIN en STAPLES-BROWNE, zijn in verband met het besprokene, slechts te beschouwen als toevallige, doch volkomen verklaarbare factorencombinaties.

18. De werking van nog onbekende factoren, die de uitbreiding van de teekening van lichtkrassen en gehamerden bepalen, moet worden aangenomen.

VIERDE HOOFDSTUK

DE VETKLEUR

Door enkele onderzoekers, o.a. COLE en STAPLES-BROWNE, is er op gewezen, dat eenzelfde kleur en kleurpatroon bij duiven in verschillende tinten kan voorkomen.

Eén dezer tinten is de *vetkleur*. Het duidelijkst is deze tint te onderscheiden op den dekvleugel bij blauwen en lichtblauwkrassen, dus bij die kleurpatronen, waarbij de hoeveelheid zwart in de dekveeren het kleinst is. De blauwen kunnen we, in verband hiermede, onderscheiden in *vetblauwen* en *blauwen*. Bij de blauwen is de kleur van het vleugelschild helder lichtgrijs; bij de vetblauwen geeft het geheel den indruk alsof de duiven *vuil* zijn en lijkt het, alsof de veeren met „vet” zijn ingesmeerd. De borst en het onderlichaam vertoonen hetzelfde verschil. Bij blauwkrassen, vooral licht-blauwkrassen, komt dit verschil eveneens duidelijk te voorschijn.

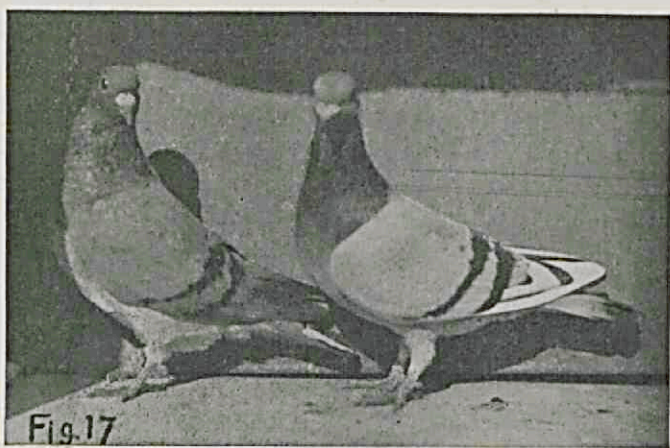


Fig. 17. Vetblauw ♀ (links) en blauw ♀ (de laatste met enkele witte slagpennen)

Bij zwartkrassen, is het verschil niet zoo opvallend, doordat het

vleugelschild hier geheel zwart is. Aan buik en onderlichaam kan men echter hetzelfde verschil tusschen zwartkrassen en vetzwartkrassen waarnemen. Bij de laatsten is tevens de zwarte kleur op het vleugelschild niet zoo diep zwart als bij de eersten. Zeer waarschijnlijk moet aan deze vetkleur ook het door COLE vermelde verschil in tint bij zwarten worden toegeschreven. Ook bij de A-rooden bestaat een onderscheid in tint bij dieren van eenzelfde kleurpatroon. COLE deelt mee, dat hij A-rooden aantrof, waarbij de staart en de vleugelslagpennen de z.g. „washed out appearance” vertoonden, waarbij de kleur bleek, meelgrauw, van tint was. Tevens vond hij rooden, waarbij de staart en de vleugelslagpennen blauwachtig van tint waren. Bij valen van het eerste type is het geheel veel helderder van kleur en kan hoofd en een gedeelte van den hals een voorkomen hebben alsof ze met meel bestrooid zijn. Deze lichtgekleurde deelen zijn bij de andere soort (donker- of vetvalen) altijd donkerder gekleurd. Bij vetroodkrassen, waarbij dus de vleugelslagpennen en de staart blauwachtig van kleur zijn, is het verschil tusschen de gekraste en de niet-gekraste deelen niet zoo scherp, als bij de roodkrassen van de „washed-out appearance”.

Onderzoekingen hierover zijn mij uit de literatuur niet bekend.

De aanwezigheid van de eigenschap „vetkleur” blijkt dominant te zijn over zijn afwezigheid. Wanneer we een factor V voor de aanwezigheid van de vetkleur aannemen, dan zal dus een vetblauwe kunnen zijn: VVcc of Vvcc en een blauwe vvcc. Tevens blijkt, dat de A-rooden, welke blauwachtig gekleurde staart- en vleugelslagpennen bezitten, eveneens den factor V bevatten en een A-roode van het „washed-out type” dus de recessieve vorm vv is.

De factor V bij de B-serie (zwarte reeks)

Enkele paringen van dieren, welke tot de B-serie behooren en voor zoover factor V betreft, voorgesteld kunnen worden door $vv \times Vv$, gaven de volgende resultaten:

	vv	×	Vv		vv		Vv
Proef 1.	Zwartkras	×	vetblauw	geeft	1 blauw	en	1 vetblauw.
„ 2.	Blauwkras	×	vetblauwkras	„	1 blauwkras	„	1 vetblauwkras.
„ 3.	id.	×	id.	„	2 blauwkras	„	2 vetblauwkras.
„ 4.	id.	×	id.	„	2 blauwkras	„	3 vetblauwkras.
„ 5.	id.	×	id.	„	2 blauwkras.		

VIERDE HOOFDSTUK

DE VETKLEUR

Door enkele onderzoekers, o.a. COLE en STAPLES-BROWNE, is er op gewezen, dat eenzelfde kleur en kleurpatroon bij duiven in verschillende tinten kan voorkomen.

Eén dezer tinten is de *vetkleur*. Het duidelijkst is deze tint te onderscheiden op den dekvleugel bij blauwen en lichtblauwkrassen, dus bij die kleurpatronen, waarbij de hoeveelheid zwart in de dekveeren het kleinst is. De blauwen kunnen we, in verband hiermede, onderscheiden in *vetblauwen* en *blauwen*. Bij de blauwen is de kleur van het vleugelschild helder lichtgrijs; bij de vetblauwen geeft het geheel den indruk alsof de duiven *vuil* zijn en lijkt het, alsof de veeren met „vet” zijn ingesmeerd. De borst en het onderlichaam vertoonen hetzelfde verschil. Bij blauwkrassen, vooral licht-blauwkrassen, komt dit verschil eveneens duidelijk te voorschijn.

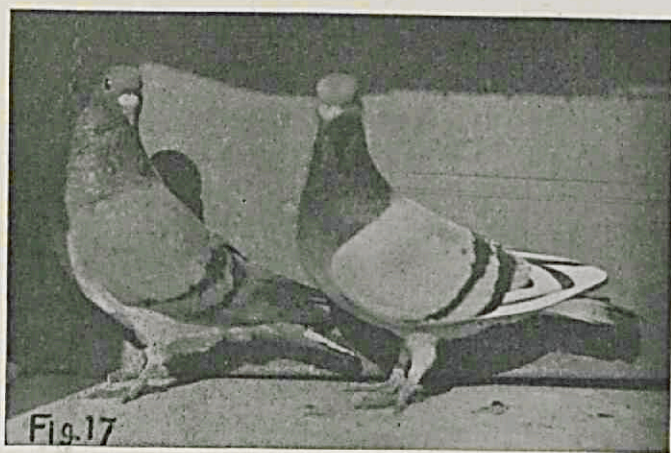


Fig. 17. Vetblauw ♀ (links) en blauw ♀ (de laatste met enkele witte slagpennen)

Bij zwartkrassen, is het verschil niet zoo opvallend, doordat het

vleugelschild hier geheel zwart is. Aan buik en onderlichaam kan men echter hetzelfde verschil tusschen zwartkrassen en vetzwartkrassen waarnemen. Bij de laatsten is tevens de zwarte kleur op het vleugelschild niet zoo diep zwart als bij de eersten. Zeer waarschijnlijk moet aan deze vetkleur ook het door COLE vermelde verschil in tint bij zwarten worden toegeschreven. Ook bij de A-rooden bestaat een onderscheid in tint bij dieren van eenzelfde kleurpatroon. COLE deelt mee, dat hij A-rooden aantrof, waarbij de staart en de vleugelslagpennen de z.g. „washed out appearance” vertoonden, waarbij de kleur bleek, meelgrauw, van tint was. Tevens vond hij rooden, waarbij de staart en de vleugelslagpennen blauwachtig van tint waren. Bij valen van het eerste type is het geheel veel helderder van kleur en kan hoofd en een gedeelte van den hals een voorkomen hebben alsof ze met meel bestrooid zijn. Deze lichtgekleurde deelen zijn bij de andere soort (donker- of vetvalen) altijd donkerder gekleurd. Bij vetroodkrassen, waarbij dus de vleugelslagpennen en de staart blauwachtig van kleur zijn, is het verschil tusschen de gekraste en de niet-gekraste deelen niet zoo scherp, als bij de roodkrassen van de „washed-out appearance”.

Onderzoekingen hierover zijn mij uit de literatuur niet bekend.

De aanwezigheid van de eigenschap „vetkleur” blijkt dominant te zijn over zijn afwezigheid. Wanneer we een factor V voor de aanwezigheid van de vetkleur aannemen, dan zal dus een vetblauwe kunnen zijn: VVcc of Vvcc en een blauwe vvcc. Tevens blijkt, dat de A-rooden, welke blauwachtig gekleurde staart- en vleugelslagpennen bezitten, eveneens den factor V bevatten en een A-roode van het „washed-out type” dus de recessieve vorm vv is.

De factor V bij de B-serie (zwarte reeks)

Enkele paringen van dieren, welke tot de B-serie behooren en voor zoover factor V betreft, voorgesteld kunnen worden door vv $\times$ Vv, gaven de volgende resultaten:

	vv	$\times$	Vv		vv		Vv
Proef 1.	Zwartkras	$\times$	vetblauw	geeft	1 blauw	en	1 vetblauw.
„ 2.	Blauwkras	$\times$	vetblauwkras	„	1 blauwkras	„	1 vetblauwkras.
„ 3.	id.	$\times$	id.	„	2 blauwkras	„	2 vetblauwkras.
„ 4.	id.	$\times$	id.	„	2 blauwkras	„	3 vetblauwkras.
„ 5.	id.	$\times$	id.	„	2 blauwkras.		

Proef 6. Blauwkras	×	vetblauwkras	:	1 blauwkras en	1 vetblauw.
„ 7. Blauw	×	id.	:		2 vetblauwkras.
„ 8. Zwartkras	×	vetzwartkras	:	1 blauwkras „	2 vetzwartkras.
Totaal				10 vv en 12	Vv
Verwacht				11 vv „ 11	Vv

De dieren met vetkleur, welke in deze proeven gebruikt werden, waren allen afkomstig uit paringen van vetkleurigen (V) met niet-vetkleurigen (vv) en dus zeker Vv. Drie paringen van vetblauwkrassen, voortgekomen uit vetblauwkrassen en blauwkrassen (dus Vv), gaven:

	Vv	×	Vv		VV of Vv	vv
Proef 9. vetblauwkras	×	vetblauwkras	geeft	3 vetblauwkras en	1 blauw.	
„ 10. id.	×	id.	„	2 vetblauwkras „	1 blauwkras.	
„ 11. id.	×	id.	„	3 vetblauwkras		
Totaal				8 VV of Vv en 2 vv		
Verwacht				7.5 VV of Vv en 2.5 vv.		

Een vetblauwkras, één der nakomelingen uit proef 10, gaf, met 2 verschillende blauwkrassen gepaard, in het geheel 7 jongen, allen vetblauwkras. Enkele verkregen vv-blauwkrassen, onderling gepaard, gaven steeds slechts blauwkrassen en blauwen.

De factor B bij de A-serie (dominant-roode reeks)

Zooals is meegedeeld, komen er onder de rooden ook dieren voor, waarvan de staartpennen en de vleugelslagpennen blauwachtig van tint zijn; bij andere rooden zijn deze veeren meelachtig wit. Het blijkt, dat de eersten VV of Vv zijn, de laatsten vv.

Een roodkras ♀ (vv), gepaard met een blauwe ♂ (vv), gaf 4 jongen, 2 blauwkrassen, een blauwe en een roodkras. Deze roodkras, een ♂, werd gepaard met een vetblauwkras ♀. Van de 2 jongen, die uit deze paring ontstonden, was de ééne vetroodkras, de andere blauwkras.

Een vetvaal ♂, afkomstig uit een vetvale ♂ en een blauwe ♀, werd gepaard met een blauwkras ♀ en gaf: één roodkras, één vetblauw, één vetblauwkras, één vetvaal, één blauw, één blauwkras en één vaal, dus 3 Vv en 4 vv.

Dezelfde vetvaal ♂, gepaard met een vetblauwkras, gaf 7 jongen, allen vetblauwkras of vetblauw.

Een vetblauwkras ♂, gepaard met een roodkras ♀, gaf 2 vetblauwkras ♀♀ en 2 roode ♂♂.

Een vetroodkras ♂ (Vv) gepaard met een vetblauwe ♀ (Vv), gaf 8 jongen, nl. 5 roodkras en 3 blauwkras.

Van de 5 roodkrassen waren 3 vetroodkrassen en 2 roodkrassen, van de 3 blauwkrassen was 1 blauwkras en 2 vetblauwkrassen. Totaal 5 Vv of VV en 3 vv. (Verwacht 6 : 2).

De vetblauwe ♀ uit de vorige proef was afkomstig uit een vetvale ♀ en een blauwe ♂.

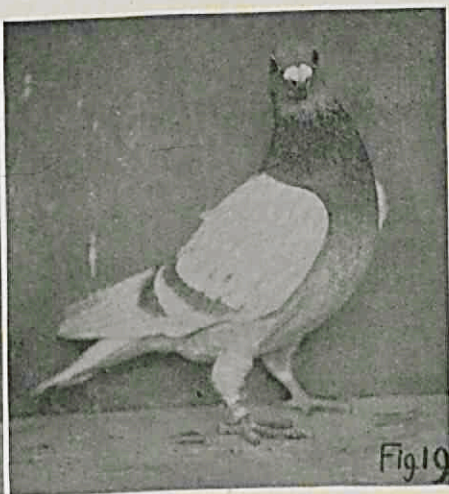


Fig. 18. Vetvaal of donkervaal ♂ (factor V)

Fig. 19. Lichtvaal of vaal ♂ (vv)

Twee vetvalen, onderling gepaard, gaven 3 jongen, 1 vetvaal, 1 vaal en 1 vetblauw.

Hoewel de proeven over de vetkleur nog niet geëindigd zijn, blijkt toch wel, dat we hier te doen hebben met een domineerende eigenschap. De uitkomsten van de proeven, die nog over te geringe getallen loopen, dan dat er groote waarde aan gehecht zou mogen worden, doen toch vermoeden, dat de vetblauwen, de vetblauwkrassen en de vetzwartkrassen, slechts door de aanwezigheid van een enkelen domineerenden factor, V, van de overeenkomstige niet-vette kleurtypen verschillen. Eveneens, dat de rooden, welke de blauwachtig getinte vleugelslagpennen en staartveeren bezitten, van de rooden van het „washed-out” type verschillen, doordat de eersten den factor V bezitten.

Aangezien in de volgende hoofdstukken enkele malen deze factor V

ter sprake wordt gebracht, vond ik het aangewezen, datgene te vermelden, wat mij tot heden omtrent dezen factor bekend is. Voor zoover het nog niet beeindigde onderzoek toelaat te oordeelen, lijkt het zeer waarschijnlijk, dat de vetkleur veroorzaakt wordt door één enkele domineerende factor V, welke bij de zwarte B-reeks de besproken „vuile” tint aan de kleur geeft en bij de A-rooden de rooden vormt met de blauwachtige tint in vleugelslagpennen en staartveeren.

De valen, waarbij de factor V aanwezig is, worden door de fokkers vet- of donkervaal genoemd, in tegenstelling met de recessieve (vv) valen (dus AAccvv of Aaccvv), welke lichtvaal worden genoemd.

VIJFDE HOOFDSTUK

DE OOIEVAARKLEURIGEN OF GRIJZEN

In de genetische literatuur over duiven vinden we over de erfelijkheid van deze kleurtypen zeer weinig vermeld. BONHOTE en SMALLEY zijn, zoo ver mij bekend, de eenigen die over grijzen eenige mededeelingen doen van eigen onderzoekingen.

Hun grijzen (grizzles) beschrijven zij als duiven, waarbij de vlag van de veeren gedeeltelijk gekleurde en gedeeltelijk witte baardjes bevat. Dit patroon is, volgens hen, niet beperkt tot eenig bepaald gedeelte van een vogel, maar kan in elke veer voorkomen. Ook troffen zij effen gekleurde veeren bij grijzen aan. De grijzen, welke in mijn bezit zijn en waarmee mijn proeven werden verricht, komen met deze beschrijving van BONHOTE en SMALLEY overeen. De vlag van de veeren is bij deze grijzen eveneens gedeeltelijk gekleurd en gedeeltelijk wit en deze teekening komt voor bij alle veeren over het geheele lichaam. De verhouding van het gekleurde tot het niet gekleurde gedeelte is echter bij de veeren onderling niet steeds gelijk.

Komt de beschrijving, welke BONHOTE en SMALLEY van hun grijzen geven, dus in het algemeen goed overeen met de grijzen welke ik bezit, toch is de afbeelding, welke zij bij hun werk gevoegd hebben, verschil-



Fig. 20. Staartveer, groote en kleine vleugeldekvler van een grijze.

lend van het mij bekende grijs. Het vleugelschild is hier donkergrijs, zonder waarneembare krassing; duidelijk zijn op den vleugel twee zwarte banden te onderkennen. Mijn grijzen zijn over het algemeen witter en lichter van kleur, terwijl de vleugelschilden de patroontekeningen kunnen vertoonen, welke besproken zijn bij de B-(zwarte) en A-(roode) reeks. Hoewel mijn resultaten in verschillende opzichten overeenkomen met die van genoemde schrijvers, zijn er toch wel duidelijke verschillen, zoodat het niet is uitgesloten, dat we met twee verschillende soorten van grijs te doen hebben, of dat er bij hun grijzen nog enkele andere factoren in het spel waren, die hun uitkomsten wijzigden.

✓ BONHOTE en SMALLEY onderscheiden bij de bespreking van de kleuren en patronen: grijs (grizzle) en vaal of roodwit („mealy”) De mealy's verdeelen ze in: dark-mealy, mealy en light-mealy. Mealy en grijs komen, volgens hen, in kleurpatroon, gekenmerkt door twee banden, overeen. Mealy verschilt van grijs, doordat de witte kleur voor een grooter of kleiner gedeelte door rood is vervangen, waardoor een mealy kan vertoonen: blauw en rood, of blauw, rood en wit. De afbeelding, welke zij van deze mealy's geven, vertoont de „dark-mealy” en de „mealy”, welke merkwaardige gelijkenis vertoonen met het vaal van de roode A-reeks (dus AAcc of Aacc), welke verkregen kunnen worden uit de paring van roodkras (AACc) met blauw (BBcc). Bij dit vaal vermeldde ik reeds het voorkomen van 2 typen, een donkerder type, waarbij staart en vleugelslagpennen een blauwachtigen tint vertoonden en een lichter type, waarbij hoofd en hals het voorkomen hadden, alsof ze met meel bestrooid waren en waarbij de vleugelslagpennen en de staart de z.g. „washed out appearance” vertoonden. De „dark-mealy” nu lijkt zeer nauwkeurig de donkervale en de „mealy” de lichtvale.

De „light-mealy” staat weer in dezelfde verhouding tot de roodgrijze als de grizzle tot de grijze, nl. dat het algemeen voorkomen donkerder van kleur is.

COLE en KELLEY vermelden, dat zij een aantal sex-linked grijzen verkregen, welker kleur over zwart domineerde en waaraan waarschijnlijk de A-factor ten grondslag lag. Zij zijn de meening toegedaan, dat een A-vogel of rood, of grijs is, wat zou afhangen van de werking van één of meer onbekende factoren, welke de werking van A zouden wijzigden; dat echter niettemin de mogelijkheid, dat de grijsvormende

A-factor een derde allelomorph van A-a is, dient te worden overwogen. Een rood-grijze wordt door hen beschreven als vrijwel algemeen grijs, donkerder aan hoofd, hals en borst door de aanwezigheid van zeer kleine roodachtige vlekjes in de veeren; vleugeldekveeren bleek, neutraal grijs, en met onvolledige rood-meelachtige vleugelbanden. Zwarte vlekken over het lichaam verspreid aanwezig.

BONHOTE en SMALLEY nemen voor een grijze duif een combinatie van drie factoren aan: één factor voor wit, één voor grijs en één voor blauw. Daar volgens hen, de factor voor wit steeds gekoppeld is met die voor grijs, zal de genotypische formule voor een grijze vogel zijn: BBcc (of cd) GG (of Gg), waarin B voorstelt de zwarte pigmentfactor, c en d concentratie- en verdunningsfactor (de combinatie dd zal dan een vogel geven, bekend als zilvergrijs) en G en g de aanwezigheid of afwezigheid van grijs. Uit een kruising van twee grijzen kunnen we dus krijgen: 1. alleen grijzen (indien één of beide ouders homozygoot voor G zijn), 2. blauwen en grijzen, indien beide ouders heterozygoot zijn voor dezen factor. Ook kunnen er zilveren ontstaan, indien beide ouders van de formule cd zijn. Hun grijzen gaven steeds dieren van het gebande (cc) type.

Uit 52 paringen van grijs (heterozygoot voor G) verkrijgen zij 220 nakomelingen, waarvan 100 grijzen en 120 blauwen. (Verwacht 110 : 110).

De tabel, die de resultaten van hun proeven vermeldt, vertoont verschillende malen een onzekerheid, aangaande de genotypische formules der ouderdieren, waarvoor zij GG of Gg aangeven, waardoor dus de verklaring der uitkomsten eenigszins onzeker zal zijn.

De paring van 2 heterozygote grijzen (Gg) gaf 15 nakomelingen, waarvan 10 grijs en 5 blauw (Verwacht werd 11.25 : 3.75).

Uit hun paringen van grijzen met krassen meenen zij een dominantie van grijs over kras te kunnen opmaken. Ze vermelden echter, dat de heterozygoten hier gemakkelijk herkend kunnen worden. Deze recessieve krassen gaven, vrijwel in overeenstemming met de verwachting, onder 18 nakomelingen, 14 krassen en 4 blauwen (verwacht 13, 50: 4,50) waaruit volgt, dat door de grijzen de factor c, welke de gebanden vormt, is ingevoerd.

Uit grijzen (Gg) $\times$ grijzen (Gg) ontstonden steeds grijzen en blauwen, en nooit krassen; hieruit valt af te leiden, dat wat patroontekening aangaat, hun grijze een gebande vogel is (cc).

Wat betreft de erfelijkheid van grijs, komen BONHOTE en SMALLEY, aan het eind van hun beschouwingen tot de volgende resultaten:

1. Grijs (G) is dominant over afwezigheid van grijs. (g).
2. Grijs is dominant over krassing.
3. Als de factoren voor wit en grijs te samen voorkomen, blijken ze gekoppeld te zijn.

a. Grijsen

De grijsen, waarover ik de beschikking had voor mijn proeven, zijn afkomstig van den Heer BOM, Arts te Axel en bij de duivenfokkers bekend als „de Mahy stam”.

Deze grijsen zijn door hem gefokt uit bijna geheel witte duiven, waarvan alleen de slagpennen en soms de staart donkergrijs gekleurd waren. Op de vleugelschilden, die bijna zuiver wit waren, was geen krassing of vorming van vleugelbanden waar te nemen, zoodat zij wat veerteekening aangaan, zeer veel overeenkomst hadden met die van den ooievaar. Dit kleurpatroon komt dus overeen met blauw zonder banden, „de barless”, welke door SARAH VAN HOOSEN-JONES beschreven wordt.

Alle andere kleurpatronen, welke we bij de zwarte (B)-reeks aangetroffen hebben, kunnen ook bij de grijsen voorkomen. We kunnen dus ook hier onderscheiden: grijs zonder vleugelbanden, grijsband, lichtgekrast grijs, donkergekrast grijs, zwartkrasgrijs, en zwartgrijs. Grijsgehamerd heb ik niet waargenomen.

In tegenstelling met BONHOTE en SMALLEY onderscheid ik dus niet één type van grijs, dat met de vleugelbanden, maar een reeks van grijsen, welke slechts verschillen van de niet-grijsen door één factor, G.

Wanneer we, afgezien van deze kleurpatronen, de dieren van de zwarte (B) reeks beschouwen, en wel de verhouding van grijsen tot niet-grijsen, komen we tot de conclusie, dat grijs dominant is over niet-grijs.

Verschillende gegevens over de erfelijkheid van grijs en niet-grijs zijn mij door den Heer BOM verstrekt, en met mijn eigen uitkomsten tot één geheel verwerkt.

Indien we een factor G, voor aanwezigheid van grijs, aannemen, dan kan een homozygote grijze voorgesteld worden door GG en een heterozygote door Gg, terwijl gg de genotypische formule van een niet-grijze aangeeft.

De factor G bij de zwarte (B) reeks.

Een grijze ♂, voortgekomen uit grijze ouders, werd gepaard met:

een blauwe	♀	en gaf	6	grijze nakomelingen.
„ blauwkras	♀ „ „	7	„	„
„ zwartkras	♀ „ „	3	„	„
„ grijze	♀ „ „	2	„	„
Te samen			18	grijze nakomelingen.

We kunnen dus vrij zeker aannemen, dat deze duif homozygoot voor grijs was en dus als genotypische formule GG had.

Wanneer we heterozygote grijzen (Gg), welke waren voortgekomen uit een grijze (GG of Gg) en een niet-grijze (gg), paren met niet-grijzen (gg), dan zal men onder de nakomelingen grijzen en niet-grijzen in de verhouding 1 : 1 kunnen verwachten. Uit 37 van zulke paringen kwamen 145 nakomelingen, waarvan 77 grijs en 68 niet-grijs waren (Verwacht 72.5 : 72.5).

Vier paringen van Gg-grijzen onderling gaven 14 jongen. Hiervan waren 11 grijzen en 3 niet-grijzen (Verwacht 10.5 : 3.5).

Enkele onderlinge paringen van niet-grijzen, voortgekomen uit grijsen, dus gg, gaven steeds niet-grijzen (gg).

BONHOTE en SMALLEY verkregen uit 52 paringen van grijs (Gg) × niet-grijs (gg) 220 nakomelingen, waarvan 100 grijs en 120 niet-grijs waren (verwacht 110 : 110), en uit de paring van 2 heterozygote grijzen (Gg), 10 grijzen en 5 niet-grijzen (verwacht 11.25 : 3.75). Zij meenen hieruit te kunnen concluderen, dat, hoewel de getallen zeer dicht bij de verwachtingen zijn, er een weliswaar geringe, maar onmiskenbare neiging bestaat tot overproductie van niet-grijzen, welke in hun proeven uitsluitend blauwen waren.

Hun verdere resultaten van proeven met grijzen, komen goed overeen met de verwachtingen.

Homozygote grijzen (GG) gekruist met grijzen of niet-grijzen, waar dus alleen grijzen verwacht werden, gaven in totaal 39 jongen, allen grijs.

Heterozygote grijzen (Gg), onderling gepaard, waaruit dus een 3 : 1 verhouding verwacht werd, gaven 32 grijzen en 11 niet-grijzen.

Heterozygote grijzen (Gg) × niet-grijzen (gg), waar de verwachting was 1 : 1, gaven 9 grijzen en 9 niet-grijzen. Uit paringen van de hieruit

verkregen niet-grijzen (gg) kwamen alleen (18) niet-grijzen, in overeenstemming met de theorie.

Uit deze resultaten blijkt dus, dat de grijzen van de niet-grijzen verschillen door één enkele factor (G), dat deze eigenschap domineert over zijn afwezigheid en zich in zijn erfelijkheid als een eenvoudige Mendelsche factor gedraagt. Aan de door BONHOTE en SMALLEY vermelde overproductie van niet-grijzen, behoeven wij daarbij niet veel gewicht te hechten, aangezien de waargenomen afwijkingen van de ideale verhouding binnen de toelaatbare vallen en in 't ongunstigste geval slechts 1.3σ bedraagt.

Beschrijving van de verschillende kleurpatronen in de grijze B-reeks.

Grijs zonder banden

In het geheel verkreeg ik bij mijn eigen proeven slechts éénmaal uit de paring van 2 heterozygote grijzen (Gg), welke beiden gekrast waren, een grijze zonder banden. Ongelukkig stierf dit jong, toen het 4 weken oud was. Het vertoonde precies het kleurpatroon, dat ik reeds eerder voor deze grijzen zonder banden aangegeven heb. Indien we als patroonfactor voor de blauwen zonder banden ba aannemen, zooals SARAH VAN HOOSEN-JONES dit voor deze typen voorstelt, dan zal, afgezien van de kleurfactoren, de genotypische formule voor deze grijzen zonder banden zijn: Ggbaba of GGbaba.

De grijze zonder banden van fig. 25 was afkomstig uit de paring van een gebande grijze en een lichtgrijskras. De vleugeldekteveren waren nagenoeg zuiver wit. De staart was witgrijs, alleen was de donkerder getinte dwarsband aanwezig, hetgeen op de foto niet goed tot zijn recht komt. Zeer waarschijnlijk was deze grijze zonder banden homozygoot voor grijs (GG).

Bij de voorouders kwamen, zoowel aan vaders- als moederszijde, grijzen zonder banden voor.

DE GRIJZE B-REEKS.



Fig.21

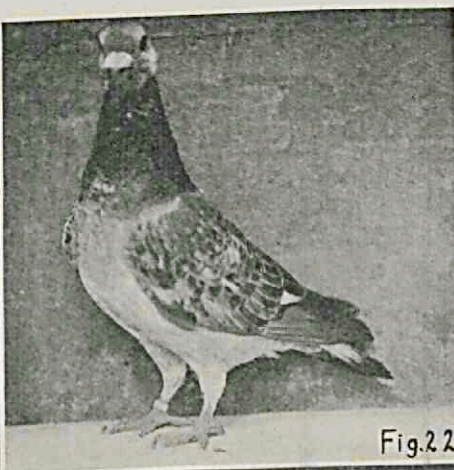


Fig.22



Fig.23

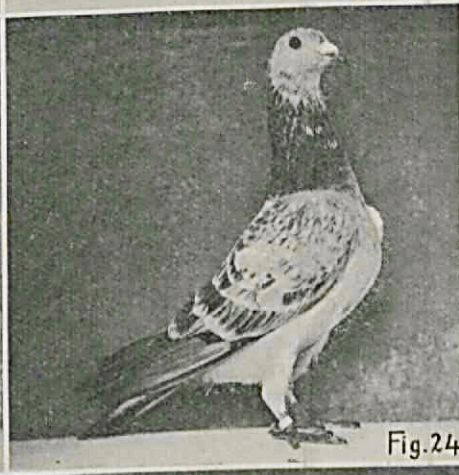


Fig.24



Fig.25

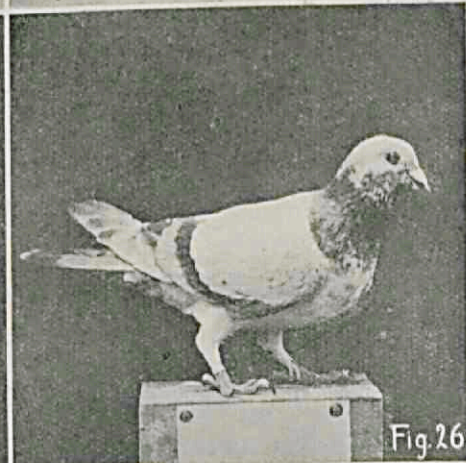
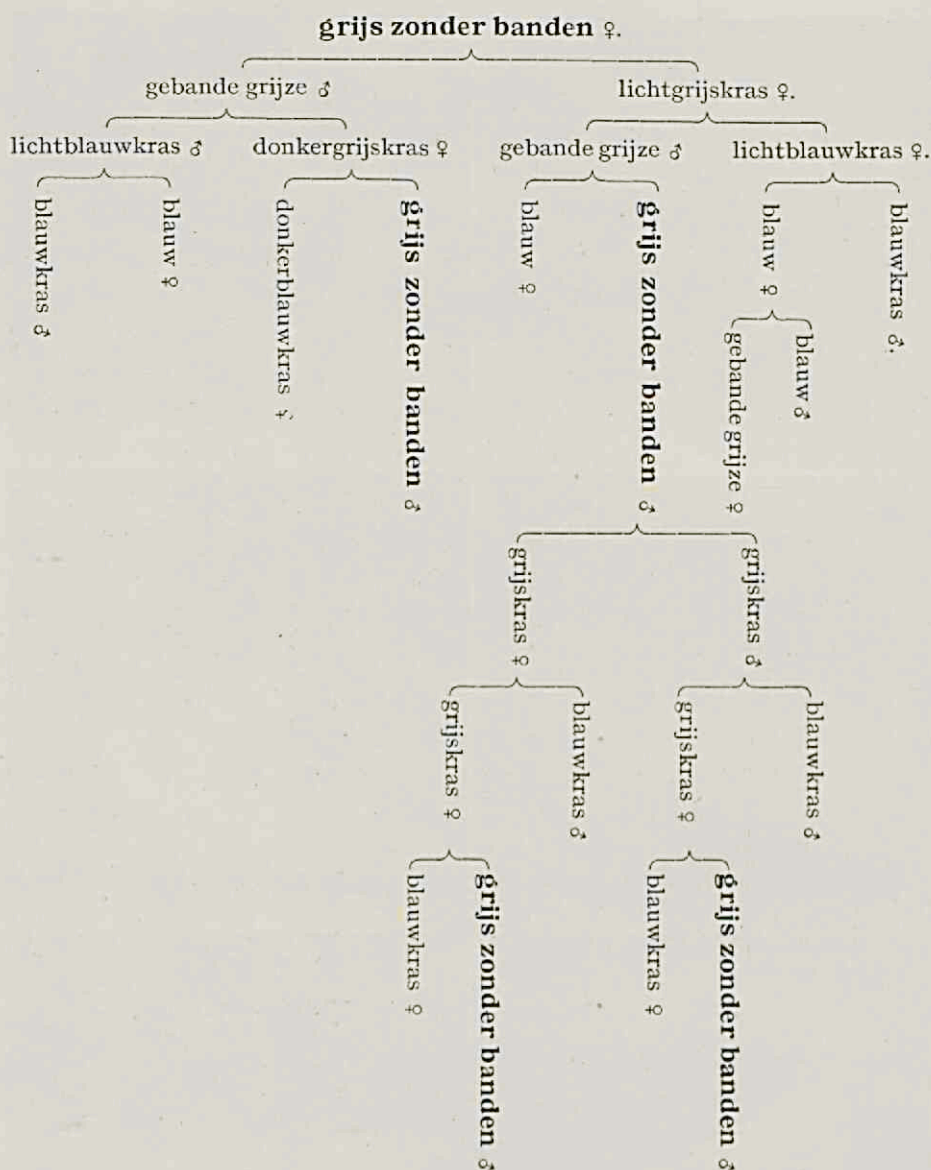


Fig.26

Fig. 21. Zwartkrasgrijze ♀ (factoren G en T). Fig. 22. Zwartkrasgrijze ♂ (factoren G en T). Fig. 23. Donkergrijskras ♂ (factoren G en Cd.). Fig. 24. Lichtgrijskras ♀ (factoren G en Cl); Fig. 25. Grijze zonder banden ♀ (factoren G en ba). Fig. 26. Gebande grijze ♂ (factoren G en c).

Schematisch is de afstamming van deze duif als volgt:



gedeelte van den hals witgrijs van kleur, onderste gedeelte van den hals tot aan de borst donkergrijs; borst en rug lichtgrijs, lichter dan het onderhals- en borstgedeelte, echter donkerder dan hoofd en bovenste deel van den hals. De vleugelslagpennen zijn donkergrijs; het vleugelschild witgrijs, waarop de 2 donkere vleugeldwarsbanden duidelijk zijn afgeteekend. De staart is grijs met aan het eind de zwarte dwarsband.

Een grijskras ♂, dezelfde welke in de hierboven beschreven proef een grijze zonder banden gaf, werd gepaard met een blauwe ♀.

Van de 3 nakomelingen was één grijskras, één grijsgeband en één blauw.

Theoretisch zal men uit een grijskras, (welke voortkomt uit een grijskras $\times$ blauw of blauwkras $\times$ grijsgeband) van de formule Gg Cc, gepaard met een blauwe (ggcc) kunnen verkrijgen: grijskrassen, grijsgebanden, blauwkrassen en blauwen, in gelijk aantal. Uit 3 paringen van dit type verkreeg ik 8 jongen, nl. 3 blauwkras, 1 blauwband, 2 grijskrassen en 2 grijsgebanden. Hoewel deze getallen natuurlijk te klein zijn om er groote beteekenis aan te hechten, wijzen ze toch op een onafhankelijke erfelijkheid van de patroonfactoren en den factor voor grijs. Geen andere typen, dan die verwacht werden, verschenen.

De kruising van grijsgeband (Ggcc) en blauw (ggcc) gaf in 5 proeven 28 jongen, waarvan 13 grijsgeband en 15 blauw waren. Krassen verschenen niet. (Verwacht 14 : 14).

Deze laatste proeven zijn dan te vergelijken met die van BONHOTE en SMALLEY, waar zij hun grijzen paarden met blauwen en slechts grijzen en blauwen verkregen in de verhouding 100 : 120.

In verband met het meegedeelde, zal de genotypische formule voor een grijsgebande zijn: Ggcc of GGcc.

De grijskrassen

Wanneer de factor voor grijs te samenkomt met den krassingsfactor, hetzij Cd of Cl, ontstaan de grijskrassen. Evenals bij blauwkrassen kunnen deze donker- of lichtgekrast zijn, al naarmate we te doen hebben met den factor Cd, welke het „central shaft” type geeft, of met den factor Cl, welke het „inner vane” type bepaalt. Als we de grijskrassen met de grijsgebanden vergelijken, dan zien we, dat, naarmate de kras-sing toeneemt, de wittere kleur aan hoofd en hals minder wordt. In het

algemeen beperkt zich hier de lichtgrijze kleur alleen tot een kleiner of grooter gedeelte van het hoofd. Ook borst, onderzijde van het lichaam en de rug worden donkerder grijs van tint.

x Uit kruising van grijsgeband en blauwkras kunnen de grijskrassen ontstaan. Grijsgeband (GGcc) $\times$ blauwkras (ggCC) zal uitsluitend grijskrassen geven.

BONHOTE en SMALLEY concludeeren, dat de grijze kleur dominant is over kras, ofschoon zij aangeven, dat de heterozygoten bijna altijd gemakkelijk herkend kunnen worden.

Van een dominantie van grijs over het krassingspatroon heb ik niets kunnen bemerken. Alle grijskrassen vertoonden een even duidelijk verschil met de grijsgebanden, als de blauwkrassen met de blauwen en de roodkrassen met de valen.

D e z w a r t k r a s - g r i j z e n

Ten einde de verhouding van den factor G, voor grijs, tot den factor T, voor zwartkras (Black-bluetail) te bepalen, werd een zwartkras ♂ (die voortgekomen was uit twee zwartkrassen) gepaard met een heterozygote grijskras ♀. Deze ♂ gaf met blauwkras ♀♀ uitsluitend zwartkras, met roodkras ♀♀ uitsluitend roode jongen, tezamen 9, zoodat met eenige waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, dat deze ♂ homozygoot was voor den zwartkras-factor T.

x Het eerste broedsel van dezen zwartkras ♂, met de heterozygote grijskras ♀, gaf slechts één jong (fig. 21). Dit was op den dekvleugel volkomen zwartkras van aanzien, hoewel bij nader onderzoek der veeren bleek, dat er tusschen het zwart ook enkele witgekleurde baardjes aanwezig waren. Meer in het midden der slagpennen en dekveeren, waar bij een zwartkras de diepte der zwarte kleur altijd minder intens is, was de hoeveelheid witte baardjes grooter en was de witgrijze kleur weer te onderkennen. Met opgevouwen vleugels maakte het dier den indruk, alsof twee witte vleugelbanden aanwezig waren. De kleur van hals en borst was donker, terwijl de tint op het hoofd, rond de oogen, lichter was, en er enkele witachtig-grijze veertjes aanwezig waren. Het onderste deel van de borst en het ventrale gedeelte van het lichaam waren lichtgrijs van kleur. De staart was donkergrijs met zwarten eindband. Na den rui werden de slagpennen en de grootere vleugeldekveeren donkerder van voorkomen en verminderde het wit, zoodat

de twee lichter gekleurde vleugelbanden bijna niet meer opvielen, indien de vleugel opgevouwen was.

Het 2e broedsel gaf twee grijze jongen van een geheel ander voorkomen (fig. 22). De onderkant van het lichaam benevens hals- en staartveeren waren van dezelfde kleur als bij het eerst beschreven jong, misschien iets donkerder. De vleugeldekeveeren waren egaal donkergrijs, met, boven op het lichaam, enkele meer lichtgrijze gedeelten. Geen witte banden vielen in het jeugdkleed in het oog, geen krassing werd aangetroffen en de zwarte vleugelbanden waren niet aanwezig. Het geheel maakte meer den indruk van een dooreenmengeling van het zwart en het wit, over de geheele veer doorgevoerd, waardoor de donkergrijze kleur ontstond. Met uitzondering van de zwarte vleugelbanden geleken de dieren, in algemeen aspect, in donkerder tint, veel op den door BONHOTE en SMALLEY afgebeelden grijze.

Een andere zwartkras ♂, ontstaan uit rood $\times$ blauw, (dus ggTc) gaf met dezelfde grijskras ♀ (welke voortkwam uit grijskras $\times$ blauw en dus GgCc was) één zwartkrasgrijze, geheel overeenkomend met de eerste beschreven zwartkrasgrijze, twee grijskrassen en één blauwe.

De genotypische formule van een zwartkrasgrijze zal dus zijn GGTT of GgTT, GGTX of GgTX, waarin X kan worden vervangen door een der factoren Cd, Cl, Gh of c.

Z w a r t g r i j z e n

Hoewel dit type bestaat, komt het in mijn materiaal niet voor. Een duivenfokker vertoonde mij eens een op het eerste gezicht zuiver zwartgekleurde duif, welke alleen aan het hoofd, rond de oogen, eenige grijs gekleurde veertjes bezat. Bij nauwkeuriger onderzoek bleken er ook enkele witgekleurde baardjes in de veeren aanwezig te zijn; met blauw of blauwkras gepaard, gaf deze steeds enkele grijskrassen of grijsgebanden onder zijn nakomelingen. Vermoedelijk is de genotypische formule van dezen zwartgrijze GgSsCc geweest.

Andere combinaties van factoren, welke vermoedelijk eveneens een zwartgrijze zullen vormen, zijn: GGSSXX, GGSsXX, GgSSXX of GgSsXX, waarin X is te vervangen door T, Cd, Cl, Gh, of c.

We zien dus bij de grijzen dezelfde reeks van kleurpatronen optreden, welke bij de B-zwarten en A-rooden aanwezig was.

Wat betreft blauwgehamerd (Gh) moet ik meedeelen, dat blauwgehamerde grijzen door mij niet zijn waargenomen; de mogelijkheid dat zij bestaanbaar zijn, is natuurlijk niet uitgesloten. Waarschijnlijk zullen zij, in verband met de zwakke teekening der vlekken in de grijze kleur, lastig van de gebande grijzen te onderscheiden zijn, en het is daarom niet onmogelijk, dat hiervoor geldt, wat BONHOTE en SMALLEY voor hun grijskrassen vonden.

Uit de uitkomsten van de paringen van grijs met vertegenwoordigers der zwarte (B)-reeks, kunnen we de conclusie trekken, dat er geen bepaald type van grijs is, dat domineert over al de bestaande kleurpatronen, maar dat we te doen hebben met een kenmerk, dat door één enkele Mendelsche factor (G) wordt bepaald en onafhankelijk van alle voor de zwarte (B) reeks besproken factoren wordt overgedragen.

b. *De roodwitten of roodgrijzen (roodoovieaar)*

BONHOTE en SMALLEY beschrijven een mealy als een roodgrijze duif, welke blauw vertoont. Zooals reeds is meegedeeld, beschouwen zij een grijze als te zijn ontstaan door de samenwerking van 3 factoren, nl. die voor blauw, wit en grijs (B, W en G). Zij zijn van meening, dat de factoren G en W gekoppeld zijn en ter vereenvoudiging hebben ze deze beide als één enkele eigenschap (G) aangeduid. Bij hun onderzoek aangaande de mealy's bespreken zij de vraag, of de factor voor rood als een kleurfactor is te beschouwen, die blauw aanvult, als een aanvulling van den factor voor wit, of als een afzonderlijk werkzame factor. Ze komen tot de conclusie, dat rood een aanvullende factor van dien voor wit is. Een donker-mealy verschilt dan van een donker-grijze, doordat de witte gedeelten van de laatste vervangen zijn door rood en de vleugels en de staart in plaats van zwart, wit zijn. Uit de afbeeldingen hunner grijzen blijkt duidelijk, dat de vleugelbanden het zwartst van kleur zijn en dus zullen daar de gekleurde veerbaardjes ongetwijfeld veel grooter in aantal zijn dan de witte baardjes. Bij de mealy's zijn de vleugelbanden bijna zuiver rood en vertoonen, zoover de afbeelding toelaat te oordeelen, geen spoor van zwart. Indien hier het wit door rood vervangen was, zouden de banden zeer zeker nog overwegend zwart moeten zijn. De blauwachtige tint, welke zij in de mealy's meenen aan te treffen, komt eveneens voor bij roodkrassen en valen, bij

welke de blauwachtige tint verspreid is over onderlichaam, staart en vleugelpennen. Soms kan men onder de voorouders van zulke valen of roodkrassen, ook al is de afstamming door vele generaties heen bekend, geen enkele grijze aantreffen. Reeds vroeger deelde ik mede, dat deze valen en roodkrassen, van de lichtere valen en roodkrassen (welke de door COLE aangeduide „washed out appearance” van vleugelpennen en staart vertoonen) waarschijnlijk in dezelfde eigenschap verschillen, die de vetblauwen en de lichtblauwen onderscheidt. Daardoor meen ik, dat het niet onmogelijk is, dat verschillende door BONHOTE en SMALLEY als „mealy” aangeduide dieren, in werkelijkheid valen zijn, die den factor A (voor roode kleur) en c (voor gebandheid) bezitten, en dus genotypisch door de formule AAggsscc of, indien heterozygoot, Aaggsscc voorgesteld kunnen worden en die dus niet den factor G bezitten.

Het verschil tusschen de dark-mealy en mealy van BONHOTE en SMALLEY en mijn roodgrijzen, daarentegen de overeenkomst hunner dieren met mijn valen, is zoo opvallend, dat ik meen te mogen aannemen, dat de door hen aangeduide dark-mealy en mealy gelijk te stellen zijn met wat ik als donkervalen en lichtvalen heb beschreven.

Hun light-mealy en de door mij verkregen roodgrijzen verschillen, doordat het voorkomen van de light-mealy donkerder is dan van de roodgrijzen, evenals dit het geval was met de „grizzle” en de grijze.

COLE en KELLEY (1919) zijn van meening, dat de mealy's van BONHOTE en SMALLEY ongetwijfeld den A-factor dragen, en dat de dieren door hen aangeduid als „grizzle” waarschijnlijk gewijzigde a-typen zijn.

BONHOTE en SMALLEY trekken uit hun proeven de conclusie, dat rood domineert over wit, en, in overeenstemming daarmee, „mealy” over „grizzle”. Op grond van hun aanname, dat W en G gekoppeld zijn, kunnen wij eenvoudigheidshalve beide te zamen door W voorstellen. Wanneer wij dus $W =$ factor voor grijs, $R =$ factor voor rood stellen, dan is $Ww =$ grijs, $Rw =$ „dark-mealy”, $RW =$ mealy. In hun tabel vinden wij de volgende resultaten van kruising dezer typen.

Dark-mealy (Rw) $\times$ grijs (Ww) geeft 18 mealy, 10 grijs, 9 blauw (theoretische verhouding 2 : 1 : 1).

Mealy (RW) $\times$ grijs (Ww) geeft 11 mealy, 8 grijs, 0 blauw (theoretische verhouding 2 : 2 : 0).

Uit één paring van grijs (Ww) met mealy (RW) verkregen zij echter 7 mealy, 2 grijs, 1 blauw, terwijl de verhouding 2 : 2 : 0 verwacht werd.

Hun eindconclusies betreffende de verhouding van grijs en rood zijn:

1. Mealy komt overeen met grijs, waarbij het wit geheel of ten deele door rood vervangen is.

2. Het rood van een mealy domineert over het wit van een grijze, en dientengevolge is mealy dominant t.o.v. grijs.

3. De factor voor rood is gekoppeld met dien voor grijs, op gelijke wijze, als die voor wit en die voor grijs.

Ook COLE komt na bespreking van den A-factor tot de conclusie, dat er 2 categorieën van A-rood zijn, nl. dominant rood en dominant grijsrood.

Eigen resultaten met rood (A) en grijs

Wanneer we een grijze van de formule Ggaa, welke den factor A mist, maar den B-factor bezit, paren met een roode van de formule ggAa, zullen we kunnen verkrijgen:

1. GgAa, welke roodgrijs is
2. GgAa, „ grijs is
3. ggAa, „ A-rood is (rood, roodkras of vaal)
4. ggaa, „ B-zwart is (dus zwart, zwartkras, blauwkras, blauw-gehamerd of blauw).

Wanneer we voorloopig de kleurpatronen buiten beschouwing laten, verkreeg ik uit 7 paringen van heterozygote grijzen (Ggaa) $\times$ heterozygote A-rooden (ggAa) in totaal 24 jongen, nl:

9 roodgrijs, 4 grijs, 7 A-rooden en 4 B-zwarten. (Verwacht:
6 „ 6 „ 6 „ „ 6 „)

We zien hier dus een te veel aan A-rooden + roodgrijzen (16) tegenover B-zwarten + grijzen (8) (Verwacht 12 : 12) en vooral een te veel aan roodgrijzen. Waar hier echter de getallen klein zijn, en er 5 paringen waren, waarvan slechts één of twee nakomelingen verkregen werden, mogen we veilig aannemen, dat bij een grooter aantal jongen, de resultaten dichter bij de verwachtingen geweest zouden zijn.

De onderstaande tabel geeft het juiste aantal der uit elke paring verschenen typen weer:

Kleur en formule der ouders				rood-grijs	grijs	A-rooden	B-zwarten	Totaal
1	Grijs (Ggaa)	×	A-rood (ggAa)	3	3	4	2	12
2	id.	×	id.	2	1	—	1	4
3	id.	×	id.	—	—	—	1	1
4	id.	×	id.	1	—	1	—	2
5	id.	×	id.	—	—	1	—	1
6	id.	×	id.	1	—	1	—	2
7	id.	×	id.	2	—	—	—	2
7 paringen				9	4	7	4	24

Nemen we de 2 eerste proeven te samen, in welke minstens 4 jongen werden verkregen, dan zien we als resultaat: 5 roodgrijs, 4 grijs: 4 A-rood en 3 B-zwart; waar verwacht werd: 4 roodgrijs, 4 grijs, 4 rood en 4 B-zwart, is dit een resultaat, dat de verwachting zeer nabij komt.

Bij een roodgrijze treedt de witte ondergrondkleur duidelijk naar voren. De staart, slagpennen, onder- en bovenzij van het lichaam bestaan uit veeren, die nagenoeg zuiver wit zijn. In de veeren komen, in gering aantal verspreid, enkele roodgekleurde baardjes voor.

De hals bestaat voor een deel uit roode en witte veeren, terwijl hoofd en bovenhals doorgaans het witst van kleur zijn. Het aantal gekleurde veeren in hals en vleugelschild is bij de roodgrijzen verschillend, wat verband houdt met het aanwezige kleurpatroon.

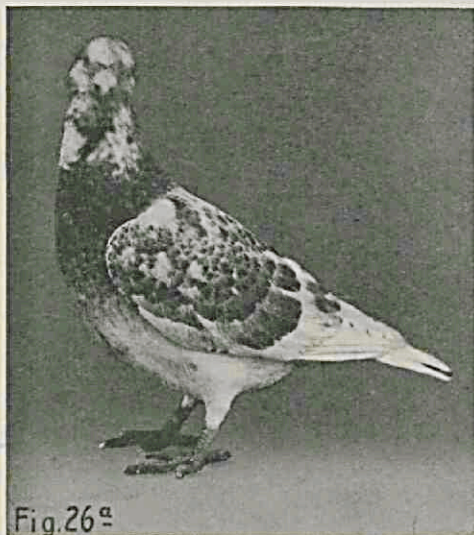
De roodgrijzen zonder banden

Deze soort, welke waarschijnlijk geheel wit zal zijn, met misschien aan den hals enkele gekleurde veeren, is door mij niet gefokt.

Theoretisch zullen ze kunnen ontstaan uit vaal $\times$ grijs zonder banden, dus $ggAAcc \times GGaababa$; de F_1 hiervan zal zijn $GgAacba$, dus roodgrijsband.

Deze F_1 -dieren, onderling gepaard, zullen een F_2 geven, bestaande uit:

27 roodgrijsband, 9 roodgrijs zonder banden.
 9 grijsgeband, 3 grijs zonder banden.
 9 vaal, 3 vaal zonder banden.
 3 blauw, 1 blauw zonder banden.

Fig. 26^a

De genotypische formule van roodgrijs zonder banden zal zijn AA (of Aa) GG (of Gg) baba.



Roodgrijsband

Hier is het vleugelschild bijna wit, met soms een paar veertjes, die iets donkerder van kleur zijn. Duidelijk zijn 2 roodgrijze dwarsbanden op het vleugelschild aanwezig.

Fig. 26a, Roodgrijs ♂ (factoren A, G en T) (GGaacc) × vaal (ggAAcc), zal de F₁ altijd roodgrijsband zijn (GgAacc).

Uit de kruising grijsband



Fig. 27



Fig. 28

Fig. 27. Roodgrijskras ♀ (factoren A, G en C) met onduidelijke krassing op den vleugel

Fig. 28. Roodgrijsband ♀ (factoren A, G en C).

Uit een grijskras ♂ (GgaaCc) gepaard met een roodkras ♀ (ggAaCc) verkreeg ik 4 jongen, nml. 1 roodgrijskras, 1 grijskras, 1 blauwkras en 1 roodgrijsband. Beide roodgrijzen waren ♂♂, de grijskras en de blauwkras ♀♀.

De roodgrijskras werd gepaard met een vale en gaf 2 nakomelingen, één roodgrijskras en één roodgrijsband.

Het aantal factoren, dat bij deze paringen in het spel is, is te groot, en het aantal verkregen dieren te klein, om eenige waarde te bezitten voor een theoretische beschouwing. Slechts in zooverre zijn ze van belang, dat uitsluitend typen, die verwacht konden worden, werden verkregen.

Roodgrijskras

Deze zijn steeds te onderscheiden van de roodgrijsbanden, hoewel een krassing, zooals we die gezien hebben bij de A-rooden en B-zwarten, hier niet aanwezig is. Over den dekvleugel verspreid komen roodgrijs gekleurde plaatsen in de dekveertjes voor. Hier is dus een zekere overeenkomst met hetgeen BONHOTE en SMALLEY vonden bij hun proeven met „grizzle” en blauwkras, en waaruit zij de conclusie trokken, dat grijs over kras domineert, hoewel zij aangeven, dat de heterozygote grijskrassen toch steeds goed van de grijzen te onderscheiden zijn. Paring van een vale ♀ met donkergrijskras ♂ (dus ggAacc ♀ × GGaaCC♂) gaf 2 roodgrijskras ♂♂. Bij de roodgrijsbanden deelde ik mee, dat uit grijskras ♂ × roodkras ♀, eveneens een roodgrijskras ontstond. Een dezer ♂♂ (van de eerste paring) werd gepaard met een vale ♀ en gaf een roodgrijskras ♀ en een roodkras ♂.

De krassing, hoewel niet zoo duidelijk als bij A-rooden en B-zwarten, was toch te onderscheiden. Onderscheid tusschen donkerkrassen (Cd) en lichtkrassen (Cl) heb ik niet kunnen opmerken, of het moest zijn, dat er bij de eersten meer rood in de dekveeren aanwezig was.

Voorts, is het niet onmogelijk, dat het optreden van enkele donkerder gekleurde veertjes in het vleugeldeks van roodgrijsgebanden op de aanwezigheid van den factor voor gehamerd wijst. Nadere onderzoekingen hieromtrent zijn echter door mij nog niet verricht.

Roodgrijs

Hier zijn bedoeld roodgrijsen, welke den T factor bezitten.

Een roode ♂ (ggAaTC) werd gepaard met een grijskras ♀ (Ggaa CC). Een der 3 jongen was roodgrijs (GgAaTC), een 2e grijskras, een 3e blauwkras.

Staart, onder- en bovenlichaam, en slagpennen van dezen roodgrijze (T-type) waren gelijk aan die der boven beschreven roodgrijsen. Hoofd en hals bevatten meer roodgekleurde veeren, terwijl het geheele vleugelschild egaal roodgrijs van kleur was. Banden of krassing waren niet waar te nemen.

Over typen van de formule SsGGaaXX kan ik geen mededeelingen doen, aangezien deze onder mijn materiaal niet voorkomen. Het ligt echter voor de hand, dat deze van een veel donkerder voorkomen zijn dan de roodgrijze T-typen.

Wat het sex-linked zijn van den A-factor aangaat, kan ik mededeelen, dat deze door den factor G (voor grijs) niet wordt gewijzigd.

Uit de kruising van een grijsgekleurde ♂ (Ggaa) met een roodgekleurde ♀ (ggAa) ontstonden steeds rood- of roodgrijsgekleurde ♂♂ (factor A), en zwarte of grijze ♀♀ (factor B).

Ggaa ♂ × ggAa ♀	rood (gA)		roodgr. (GA)		zwart (ga)		grijs (Ga)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Grijs ♂ × rood ♀	—	—	2	—	—	1	—	1
id. × id.	1	—	1	—	—	—	—	—
id. × id.	1	—	—	—	—	—	—	—
id. × id.	1	—	1	—	—	—	—	—
id. × id.	—	—	1	—	—	—	—	—
Totaal	3	—	5	—	—	1	—	1

In bovenstaande tabel zien we uit grijze ♂ (Ggaa) × roode ♀ (ggAa) verschijnen:

3 roode ♂♂, 5 roodgrijze ♂♂, 1 B-zwart ♀ en 1 grijs ♀. Verwacht 2,5 roode ♂♂, 2,5 roodgrijze ♂♂, 2,5 B-zwart ♀♀ en 2,5 grijs ♀♀.

Alle roodgekleurden waren dus ♂♂, alle zonder rood pigment echter ♀♀.

ggAa ♂ × Ggaa ♀	rood (gA)		roodgr. (GA)		zwart (ga)		grijs (Ga)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
A-Rood ♂ × grijs ♀	—	—	—	—	—	1	1	—
id. × id.	1	—	1	—	—	—	—	—
id. × id.	2	2	3	—	1	1	2	1
Totaal	3	2	4	0	1	2	3	1

In deze tabel, werd een gelijk aantal roode ♂♂ en ♀♀, roodgrijze ♂♂ en ♀♀, zwarte ♂♂ en ♀♀, en grijze ♂♂ en ♀♀ verwacht. Alle verwachte typen verschenen, behalve roodgrijze ♀♀. Bij een grooter aantal nakomelingen zouden deze zeer zeker eveneens te voorschijn zijn gekomen.

Een paring van roode ♂ (Aagg) met een grijze ♀ (aaGG) gaf 2 nakomelingen, beide roodgrijze ♂♂.

AaGg ♂ × Aagg ♀	rood (gA)		roodgr. (GA)		zwart (ga)		grijs (Ga)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Roodgrijs ♂ × rood ♀	—	1	—	2	—	—	—	—
id. × id.	1	—	—	—	—	1	—	1
Totaal	1	1	—	2	—	1	—	1

Uit de hierboven aangegeven paringen zouden worden verwacht: roode ♂♂ en ♀♀, roodgrijze ♂♂ en ♀♀ en zwarte en grijze ♀♀. Alle verwachte typen verschenen uitgezonderd roodgrijze ♂♂. Van belang is echter, dat de B-zwarte en de grijze, die ontstonden, beide ♀♀ waren.

AaGg ♂ × aagg ♀	rood (gA)		roodgr. (GA)		zwart (ga)		grijs (Ga)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Roodgrijs ♂ × B-zwart ♀	—	—	—	1	—	1	—	—
id. × id.	—	—	2	—	2	—	1	1
Totaal	0	0	2	1	2	1	1	1

Uit de paring van een roodgrijze ♂ met een zwarte ♀ kwamen dus geen roode ♂♂ of ♀♀. Alle andere verwachte typen verschenen.

Hoewel al deze getallen zeer klein zijn, toonen ze toch duidelijk aan, dat het sex-linked zijn van den factor A, voor rood, door den factor G, voor grijs, niet wordt beïnvloed.

De factor G is niet aan het geslacht gebonden.

Uit grijs ♂ (GG) × niet-grijs ♀ kwamen, tezamen in 4 proeven, 18 jongen, nl. 9 grijze ♂♂ en 9 grijze ♀♀.

Meerdere paringen van heterozygote grijze ♂♂ (Gg) met niet-grijze ♀♀ (gg) gaven in totaal:

24 niet-grijze ♂♂; 32 niet-grijze ♀♀; 36 grijze ♂♂; 23 grijze ♀♀. Verwacht: 29 niet-grijze ♂♂; 29 niet-grijze ♀♀; 29 grijze ♂♂; 29 grijze ♀♀.

Enkele proeven, waar niet-grijze (gg) ♂♂ met grijze (Gg) ♀♀ werden gepaard, leverden in het geheel op:

4 niet-grijze ♂♂; 4 niet-grijze ♀♀; 10 grijze ♂♂ en 3 grijze ♀♀. Verwacht 5.25 niet-grijze ♂♂; 5.25 niet-grijze ♀♀; 5.25 grijze ♂♂ en 5.25 grijze ♀♀.

Een grijze ♀, voortgekomen uit 2 grijze ouders, gaf gepaard met niet-grijzen, in het geheel 7 jongen, allen grijs, waarvan 2 ♂♂ en 5 ♀♀.

Hieruit blijkt dus, dat de factor G niet sex-linked is.

Uit het meegedeelde kunnen we de gevolgtrekking maken, dat we bij de grijzen en de roodgrijzen te doen hebben met één enkelen factor (G), welke dominant is over afwezigheid van dien factor (g), en welke onafhankelijk van de factoren A, voor dominant rood, B, voor zwart, en van de factoren, welke de kleurpatronen bepalen, overgedragen wordt. De factor G onderdrukt in gedeelten van veeren pigment. Zijn werking is echter verschillend. Bij de zwarte (B) reeks, zijn die gedeelten der veeren het duidelijkst van „wit” voorzien, welker pigmentatie het geringst is. Op plaatsen waar de veerteekening het scherpst is, dat zijn dus de zwarte staartband en de zwarte vleugelbanden bij de blauwen, is de aanwezigheid van den G-factor slechts te onderkennen, aan enkele witte baardjes tusschen de zwartgekleurde deelen van de veeren, terwijl bij dit type hoofd, borst, ondergedeelte van het lichaam, rug en vleugelschild, het grootste aantal kleurlooze veerbaardjes bevatten en dus het lichtst van kleur zijn.

Bij de andere leden der B-reeks vinden we eveneens de sterkste werking van den G-factor bij die gedeelten, die anders „blauw” zijn, dus waar de pigmentatie, volgens LLOYD-JONES, beperkt is tot een op-eenhooping in het centrale deel van de cel.

Wat de werking van G bij de (A) rooden aangaat, zoo zien we hier een neiging om een bijna volledig witte vogel te vormen. Die gedeelten, die de „washed out appearance” vertoonen, zooals staart en vleugelslagpennen, zijn bijna geheel wit bij alle roodgrijzen; alleen wordt hier en daar in de veeren een enkel roodgekleurd veerbaardje aangetroffen. Het vleugelschild bij de gebande roodgrijzen of vaalgrijzen is eveneens nagenoeg wit, evenals onderlichaam, borst en rug. Hals en hoofd vertoonen hier een combinatie van veeren, die meer of minder rood gekleurd kunnen zijn.

Door het vele aanwezige wit bij de roodgrijskrassen is de krassing onduidelijk geworden en roodgrijs van kleur. Het egaal roode vleugelschild van de T-rooden wordt door den G-factor roodgrijs van kleur.

Bij rood is dus het effect van den G-factor sterker dan bij zwart.

De factor voor *grijs*, is dus in werkelijkheid een factor voor *wit*, daar zijn werking bestaat in onderdrukking van melanistisch pigment. Daar deze onderdrukking niet volledig is, maar slechts gedeeltelijk plaats vindt, is dus de factor G te beschouwen als *een gedeeltelijke kleurbeletter*.

Deze kleurbeletter is dus eenigszins te vergelijken met den kleur-factor I van de witte leghorn. BATESON toonde reeds in 1902 aan, dat het wit van den witten leghorn ontstaat door een factor, die de productie van melanistisch pigment belet, een resultaat, dat door verschillende andere onderzoekers bevestigd is. Een *gedeeltelijke kleurbeletter* werd door PUNNETT aangetoond bij enkele koekoekkleurige hoenders.

Bij vergelijking van de proeven van BONHOTE en SMALLEY en die van mij, blijken er verschillende overeenkomsten te bestaan tusschen hun „grizzle” en mijn grijsgebande:

- 1°. wat aangaat de dominantie van den factor
- 2°. wat betreft het overeenkomstige kleurpatroon factor c.

De onvolledige dominantie van „grizzle” over „kras”, welke door BONHOTE en SMALLEY bij de B-zwarten werd geconstateerd, werd door mij eveneens in zekere mate gevonden bij de roodgrijzen, welke den factor C voor kras bevatten.

Daardoor is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat de „grizzles” het-

zelfde zijn als de grijs-gebanden, met dien verstande dat zij verschillen, doordat de grizzles nog één of meerdere onbekende factoren bevatten, b.v. X, welke domineeren over afwezigheid (x) en welke een donkerder voorkomen aan de grizzles geven. Dit zou b.v. de reeds meermalen aangehaalde factor V kunnen zijn, die bij aanwezigheid in een lichtblauwe, deze in een vetblauwe verandert. Daardoor zou verklaard worden, dat de krassing bij BONHOTE en SMALLEY's heterozygote grijsen (dus grijskrassen Cc), onduidelijker wordt. Zelf vermelden BONHOTE en SMALLEY, dat deze heterozygote grijsen steeds onderscheiden kunnen worden van de homozygote. Wanneer de grijsen waarmee zij werkten van de veronderstelde formule GG (XX)cc zijn, zal na paring met een blauwe, (gg(xx)cc), hun F_1 : Gg (Xx) cc zijn. Zulke F_1 -dieren, onderling gepaard, zullen een F_2 geven, waarin dieren van de formule GG (of Gg) (xx) cc kunnen verschijnen. Indien mijn veronderstelling juist is, zullen deze in uiterlijk overeen moeten komen met de grijs-gebanden, welke ik beschreef. Inderdaad deelen de schrijvers mee, dat bij verdere doorfok van het materiaal er een neiging blijkt te bestaan, zoowel bij de grizzles als bij de mealy's, om witter te worden, hetgeen dus wel eenigszins met mijn veronderstelling overeenkomt. Ze verkrijgen tenslotte enkele vogels, welke slechts enkele gekleurde veertjes bezitten en overigens bijna wit zijn. Dit kan een type zijn, zooals door mij als roodgrijze zonder banden [formule RR(Rr)GG(Gg) baba] is aangeduid.

Uit mijn proeven valt verder, in verband met het niet aan het geslacht gebonden zijn van den factor G en het onafhankelijk vererven van den sex-linked A-factor, af te leiden, dat een grijze van een roodgrijze verschilt, doordat bij de laatste het zwarte pigment door rood vervangen is.

Ik wees er reeds enkele malen op, dat er groote overeenkomst bestaat tusschen de dark-mealy en donker-vale, de mealy en de licht-vale, en dat waarschijnlijk deze mealy's hiermee verward zouden zijn. Alleen de light-mealy zou dan overeenkomen met een roodgrijze en dus G en A bevatten.

BONHOTE en SMALLEY krijgen in hun proeven met grijs, (waarbij zij zich mealy voorstellen als grijs, waarbij het wit door rood vervangen is, en waarbij zij aannemen, dat G, = grijs, steeds met R, = rood, gekoppeld is), uit mealy $\times$ grijs (Rw $\times$ Ww) 18 mealy, 10 grijs, 9 blauw (Ze verwachten een verhouding 2 : 1 : 1). Indien we aannemen, dat

de mealy een gewone vale is (Aagg) en hun grijze = aaGg, (de factor voor geband, c, kan hier buiten beschouwing blijven), dan zou men een splitsing verwachten in: 1 AaGg (roodgrijs), 1 Aagg (vaal), 1 aaGg (grijs) en 1 aagg (blauw).

Daar zij echter alle dieren met rood pigment (vaal en mealy) te zamen nemen, wordt deze verhouding 2 (vaal en roodgrijs): 1 grijs : 1 blauw; het resultaat van hun proeven is dan in overeenstemming met mijn opvatting. Hetzelfde geldt voor hun 2e proef, waar ze uit mealy $\times$ grijs verkrijgen 11 mealy en 8 grijs, en verwachten 9.5 : 9.5. Hier verwachten wij, evenals BONHOTE en SMALLEY, wanneer wij aannemen, dat „mealy” gelijk is aan wat ik vaal noem (Aagg) en grijs = aaGg, een splitsing in roodgrijs en grijs in de verhouding 1 : 1. Blauw kan uit een dergelijke paring niet verkregen worden.

BONHOTE en SMALLEY nemen aan, dat elke light-mealy RW is; hun proef 181, waar ze uit grijs (Ww) $\times$ light-mealy (RW) 7 mealy, 2 grijs en 1 blauw verkrijgen, is dus niet in overeenstemming met hun verwachtingen. Elke light-mealy behoeft echter niet homozygoot te zijn, integendeel ligt het voor de hand aan te nemen, dat ze hier een heterozygote roodgrijze hebben gebruikt. Was deze roodgrijze AaGg en de grijze aaGg, dan zal men kunnen verkrijgen:

1 AaGg (roodgrijs), 2 AaGg (roodgrijs) en 1 Aagg (vaal), 1 aaGg (grijs), 2 aaGg (grijs) en 1 aagg (blauw). Totaal 4 mealy (= 3 roodgrijs + 1 vaal) 3 grijs en 1 blauw. Ze verkregen 7 mealy, 2 grijs en 1 blauw; het kleine aantal nakomelingen in aanmerking genomen, is dit niet zoover van de verwachting.

Aan het slot van hun werk voeren BONHOTE en SMALLEY aan, dat 3 belangrijke verschijnselen bij hun proeven voorkomen, waarbij de Mendelsche hypothese faalt:

1. de verschillende tinten bij dezelfde kleur,
2. de overheersching van één geslacht bij verschillende kleuren. (Een groot aantal der witte grijzen zijn ♀♀ , een groot aantal der lichte mealy's ♂♂).
3. Het toenemen van het wit bij inteelt van grijzen.

Wat de punten 1 en 3 betreft, kunnen we opmerken, dat hieruit geenszins een falen der Mendelsche wetten volgt. Deze verschijnselen zijn zeer goed te verklaren door aan te nemen, dat één of meer onbekende factoren op de hoofdkleuren inwerken en dat deze bij inteelt

geëlimineerd worden, waardoor in latere generaties lichter getinte grijzen zullen kunnen ontstaan.

Het 2e punt is verklaard, doordien aangetoond werd, dat de factor A sex-linked is, waardoor natuurlijk uit roode (A) ♀♀ × zwarte (B) ♂♂ steeds rood gekleurde ♂♂ en zwart gekleurde ♀♀ zullen ontstaan.

Wanneer wij een gelijk aantal nakomelingen der beide paringen rood ♂ × zwart ♀ en zwart ♂ × rood ♀ te zamen tellen, dan zal men in het geheel de volgende verhouding krijgen:

3 roodgekleurde ♂♂ : 1 roodgekleurde ♀ : 1 zwartgekleurde ♂ : 3 zwartgekleurde ♀♀, en zullen er dus van de roodgekleurden 75 % ♂♂ en 25 % ♀♀ zijn en van de zwartgekleurden 25 % ♂♂ en 75 % ♀♀.

Ook COLE en KELLEY hebben trouwens op deze verklaring reeds gewezen.

Ten slotte vermelden BONHOTE en SMALLEY nog, dat ze „cream-mealy's” verkregen, welke alle ♀♀ waren. Aangezien ze over deze typen verder niets mededeelen en ook de kleur niet nader beschrijven, noch aangeven uit welke paringen deze „cream-mealy's” voortkwamen, valt hierover natuurlijk niets naders te veronderstellen.

Conclusies ✓

1. Grijzen verschillen van niet-grijzen door één enkele factor G, welke als een eenvoudige Mendelsche factor vererft.

2. Grijs (G) is dominant over niet-grijs (g).

3. De factor G is te beschouwen als een gedeeltelijke onderdrukker van pigment. A-rood wordt sterker onderdrukt dan B-zwart. Waar de pigmentatie der veeren het geringst is, uit zich de werking van den factor G het sterkst.

4. De factor G is in zijn erfelijkheid onafhankelijk van den factor A, voor dominant rood, van den factor B, voor zwart, en van de verschillende factoren, welke de kleurpatronen bepalen.

5. De factor G is niet aan het geslacht gebonden.

6. De sex-linked A-factor voor rood, wordt niet door den factor G beïnvloed.

7. Er bestaat geen apart rood, dat roodgrijzen en A-rooden onderscheidt, maar deze verschillen slechts door den factor G. Een rood-grijze draagt dus G en A.

ZESDE HOOFDSTUK

DE BONTEN

Bont noemt men een duif, waarvan één of meerdere veeren zuiver wit zijn. Alle overgangen van geheel gekleurde tot geheel witte dieren komen voor. Bij al de besproken kleuren en kleurpatronen komen bonten voor. COLE deelt mee, dat het wit der veeren niet door *wit* pigment, maar door afwezig zijn van pigment wordt veroorzaakt. In de literatuur vindt men weinig mededeelingen over de erfelijkheid van bont. Wel hebben enkele onderzoekers gewerkt met kruisingen van geheel gekleurden met zuiver witten. De F_1 en F_2 hiervan bevatten meestal verschillende bonten; bij sommige van deze bonten waren de gekleurde veeren in de meerderheid, bij andere weer overheerschten de witte veeren.

STAPLES-BROWNE (1908) verkreeg uit de paring van een witte pauwstaart met een zwarte valkenet een F_1 , bestaande uit 9 dieren.

De kleur van deze F_1 -dieren was practisch gelijk. De vogels waren zwart met een paar witte veeren, die gewoonlijk aanwezig waren op de stuit, dijen en aan het achterlichaam rondom den anus. In één geval was het aantal witte veeren wat grooter, maar de zwarte veeren waren verreweg het grootst in aantal. Vogels uit reciproke kruisingen verschilden niet van elkaar.

Drie paringen van F_1 -vogels gaven een F_2 bestaande uit 34 dieren. Hierbij waren 5 zwarten, die geen spoor van wit vertoonden; 10 anderen hadden slechts enkele witte veeren, echter meer wit dan de F_1 -ouders. Behalve witte veeren rondom den anus, op de stuit en op de dijen, hadden deze ook wit aan het hoofd en de keel, terwijl ook de vleugelveeren, speciaal de slagpennen, soms wit waren. Zwart was echter steeds overheerschend aanwezig. Bovendien verschenen er 4 zwartkrassen, (door STAPLES-BROWNE „reversionary blue” genoemd), waarvan er 2 een paar witte veeren aan het onderlichaam hadden.

Er kwamen in de F_2 verder 6 zuiver witten voor, 4 anderen ver-

toonden een paar gekleurde veeren, en wel enkelen roode, anderen wit met zwarte veeren.

De andere 5 F_2 -vogels waren rood, terwijl hierbij steeds witte veeren voorkwamen, ongeveer in dezelfde mate als bij de zwarten en de zwartkrassen.

Een F_3 werd gevormd door paring van 2 zwarte F_2 -dieren, welke enkele witte veeren vertoonden. Hieruit kwamen 2 zwarten, 6 zwarten met enkele witte veeren, 3 zwartkrassen met enkele witte veeren, één witte met enkele gekleurde veeren en 2 witten. Van deze zwarten met enkele witte veeren, had er één slechts één witte veer op de stuit, een andere had 2 witte veeren op de dijen en 3 van de onderste staartveeren waren wit getipt. De overblijvende had wit aan hoofd, hals, stuit, buik, dijen en onder-staartveeren, en één bovendien 12 witte slagpennen, 11 witte dekveeren en 4 witte staartveeren. Van de zwartkrassen met witte veeren had één vogel slechts wit op de stuit, de andere 2 hadden wit op hoofd, nek, stuit, buik en dijen; één van hen bovendien 3 witte slagpennen en 3 witte dekveeren.

Paring van 2 zwartkrassen met enkele witte veeren, gaf 3 zuivere zwartkrassen; 6 anderen vertoonden witte veeren, met een aantal (tot 10) witte slagpennen.

Twee F_3 -zwartkrassen met witte veeren gaven, met elkander gepaard, 9 zwartkrassen met wit en 2 witten.

Zwartkrassen van F_2 , F_3 en F_4 , gepaard met witten, gaven 24 jongen, allen zwartkras met een weinig wit.

Door terugkruising van zwartkrassen met witte veeren met geheel witte dieren, verkreeg hij 41 nakomelingen nl. 13 zwartkras met wit en 28 witten. Hij verwachtte hier een 1 : 1 verhouding.

Uit 3 paringen van zwartkras met wit $\times$ zwartkras met wit, kwamen 11 zwartkrassen met wit, 6 witten en 1 blauw zonder wit.

Een F_3 -zwartkras zonder wit $\times$ zwart zonder wit gaf 8 zwarten en één leverkleurige, allen zonder witte veeren.

F_3 -zwartkras $\times$ F_3 -zwart met wit gaf 2 zwarten, 3 zwarten met wit, 2 zwartkrassen en 2 zwartkrassen met wit.

De onderlinge paring van uit deze proeven verkregen zwarten gaf 7 zwarten en één zwartkras.

Voorts kruise STAPLES-BROWNE een non-duif en een zwarte valkenet. Bij de non-duif is het hoofd zwart, de keel en de 10 buitenste vleugelveeren, dus de slagpennen, eveneens.

De F_1 was zwart met enkele witte veeren. De F_2 bestond uit 2 zwarten, 10 F_1 -typen, 1 jong met overheerschend wit en 3 dieren welke op de non geleken.

Een paring van een witte pauwstaart ♂ met een witte tuimelaar ♀ gaf in F_1 6 witten en 3 witten met gekleurde veeren. 2 F_1 -dieren, wit met gekleurde veeren, gaven 4 witten, 4 witten met een paar gekleurde veeren en 2 z.g. tricolor, d. z. witten met zoowel roode als zwarte veeren.

STAPLES-BROWNE concludeert uit al deze proeven, dat wit recessief is tegenover gekleurd, en dat dus zoowel zwart als zwartkras over wit domineert. Het optreden van gekleurde veeren bij de nakomelingen der paring van een witte tuimelaar met een witte pauwstaart, doet hem veronderstellen, dat bij witte tuimelaars een dominante factor voor wit bestaat, zoodat dit ras te vergelijken is met de witte leghorn. ✓

In 1912 publiceerde STAPLES-BROWNE de resultaten van een ander onderzoek, nl. kruising van blauw en zilver met wit.

Uit de paring van wit met blauw verkreeg hij 2 blauwen met veel wit. Een F_2 -generatie, verkregen door paring van 2 van deze F_1 -dieren, bestond uit 2 blauwen, 4 blauwen met veel wit en een witte. Uit een andere kruising van wit en blauw ontstonden 8 blauwkrassen met enkele witte veeren. Een dezer blauwkrassen met iets wit, gepaard met blauw, gaf 1 blauw, 1 blauw met iets wit, 4 blauwen met veel wit en 1 blauwkras met iets wit. Een paring van 2 blauwkrassen met iets wit, leverde 2 witten, 1 blauw zonder wit, 1 blauw met iets wit, 3 blauwen met veel wit, 4 blauwkrassen met enkele witte veeren.

Twee blauwkrassen met veel wit gaven 4 witten, 1 blauw met iets wit, 6 blauwen met veel wit.

Uit de kruising van zilveren en witten ontstonden in totaal 11 jongen, allen blauwkras met een paar witte veeren. Zilver zonder wit $\times$ blauwkras met iets wit gaf 1 blauwkras, 2 blauwen, 7 zilverkrassen en 2 zilveren. Witte veeren kwamen voor bij 1 blauwkras en 1 zilverkras.

Twee zilveren zonder wit gaven, met elkander gepaard, 7 jongen, allen zilver zonder wit.

Blauw zonder wit $\times$ blauw zonder wit gaf 11 blauwen zonder wit.

Uit zilver $\times$ blauw verkreeg STAPLES-BROWNE 2 blauwen en ten slotte, uit een paring van twee blauwen, twee blauwe nakomelingen met een paar witte veeren in de stuit.

DONCASTER (1912) verkreeg door kruising van zwarte en witte

pauwstaarten 20 jongen; uit zwart ♀ × wit ♂ 13 jongen, waarvan 10 meer wit en 3 meer zwart waren; uit wit ♀ × zwart ♂, 7 jongen, waarbij zwart en wit regelmatiger verdeeld waren en dus min of meer de z.g. getijgerde afteekening ontstond. Een andere paring van wit ♀ × zwart ♂ gaf 12 jongen, welke meer wit waren dan die van de eerste paring, maar varieerden in voorkomen; één vogel was geheel wit met een zwarte vlek rechts op het lichaam en anderen wit met zwarte vlekken op hoofd, lichaam, vleugels en meteen aantal zwarte staartveeren.

Een F_2 van 2 F_1 -dieren, bij welke het grootste deel van het veerenkleed wit was, bestond uit 13 dieren, waarvan 3 wit, 7 wit met zwarte vlekken, 2 zwart met witte veeren en één blauw met wit.

Een andere F_2 bestond uit 18 jongen, 6 wit, 4 wit met zwarte vlekken, 5 zwart met witte veeren en 3 blauw met wit. De geheele F_2 bestond dus uit 31 nakomelingen, waarvan 9 wit, 11 wit en zwart, 7 zwart en wit en 4 blauw en wit. Drie andere paringen van F_1 -dieren gaven 29 jongen, 12 wit, 6 wit en zwart, 1 wit en blauw, 5 zwart en wit en 5 blauw en wit. In het geheel werden dus 60 F_2 -dieren verkregen, en wel: 21 witten, 17 wit en zwart, 1 wit en blauw, 12 zwart en wit en 9 blauw en wit; geheel zwarte dieren kwamen dus niet voor. Een paring van een F_1 - met een F_2 -dier, beide overwegend zwart, gaf: 1 zwart met wit, 2 zwarten en 1 blauwe. Een andere paring van een F_1 - met een F_2 -dier, eveneens overwegend zwart, doch met iets meer wit, leverde 3 wit met zwart en één zwart met wit.

Een zwarte ♀ × zwarte ♂ gaf 2 zwarten, 1 wit met zwart en 3 zwart met wit.

Een witte ♀ × zwarte ♂ gaf 2 jongen, één geheel zwart, de andere zwart en wit.

Uit de kruising van een witte ♀ met dezelfde zwarte ♂, als in de vorige proef werd gebruikt, ontstonden 2 jongen, een geheel zwart en een wit.

Op grond van zijne resultaten neemt DONCASTER aan:

een factor P voor bont, S voor volle kleur (dus zonder wit) en een kleurfactor C, S en P zijn dominant.

SSppCC of SSppCc is dan zwart.

SSPpCC of SSPpCc zwart met grijze vleugelpennen.

SSPPCC, SSPPCc of SSPpCC zwart met enkele witte veeren.

SsPPCC of SsPpCc zwart met wit.

ssPPCc en andere combinaties van P en C maar zonder S, zullen dan wit met zwart zijn.

Homozygoten voor S zijn zwart met of zonder grijze vlaggen, als P aanwezig is.

Heterozygoten voor S, welke tevens den factor P bevatten, zijn zwart met wit; zijn ze homozygoot voor P en heterozygoot voor S en C, (dus SsPPCc), dan is overmaat van wit aanwezig.

ssppCC of ssppCc zou dan wit zijn. Indien dit zoo is, zegt DONCASTER verder, dan geeft zoo'n vogel, gekruist met een witte, die wel de factoren S en P bevat, maar waarin C ontbreekt, gekleurde nakomelingen.

STAPLES-BROWNE verkreeg, zooals is meegedeeld, uit de kruising witte pauwstaart $\times$ witte tuimelaar, een gekleurde F_1 , waarvoor hij aannam, dat het wit van de pauwstaart dominant wit was. De veronderstelling van DONCASTER geeft hiervan, volgens dezen, eveneens een verklaring.

COLE (1914) meent, op grond van de resultaten van STAPLES-BROWNE, dat het niet juist is, wit te beschouwen als een enkelvoudig recessieve kenmerk, noch om onderscheid te maken tusschen wit van den tuimelaar en den pauwstaart. Hij stelt voor, wit te beschouwen als te worden veroorzaakt door een onbepaald aantal factoren; de hoeveelheid wit is dan afhankelijk van het aantal factoren, dat aanwezig is. Iedere factor ($W_1, W_2, W_3, \dots W_n$) stelt voor een bepaalde graad van beletten van pigmentvorming en de werking van een dergelijken factor kan zich al of niet bepalen tot een bepaald gebied van het veerenkleed. Deze factoren behoeven niet gelijk in waarde te zijn, sommigen zouden weinig, anderen veel wit kunnen veroorzaken, b.v. $W_1 w_1$ zou evenveel effect kunnen hebben als $W_1 W_1$, in welk geval W_1 volkomen dominant zou zijn. Aan den anderen kant zou men kunnen onderstellen, dat b.v. $W_2 w_2$ slechts half zooveel wit produceert, als de homozygote $W_2 W_2$. COLE deelt mee, dat dit slechts een poging is eener verklaring op grond van een hypothese van multiële factoren.

DONCASTER (1911) neemt, volgens COLE, ongeveer iets dergelijks aan ter verklaring zijner resultaten, maar de eenvoudige formule's, die hij veronderstelt, kunnen de ingewikkelde verhoudingen, welke er bestaan, niet verklaren.

COLE stelt, ter verklaring zijner proeven, welke op de erfelijkheidsverhoudingen van wit betrekking hebben, een klasse-indeeling op,

welke uit 7 groepen bestaat; klasse 1 zijn geheel witten; klasse 2 zijn wit met een paar gekleurde veeren; klasse 3 met meer kleur, maar wit nog in de meerderheid; klasse 4 verhouding van kleur en wit ongeveer gelijk; klasse 5 meer kleur dan wit; klasse 6 gekleurd behalve een kleine hoeveelheid wit, en klasse 7 geheel gekleurden zonder wit.

COLE verkreeg uit:

a. wit $\times$ wit, (beide behorend tot klasse 1): 11 witten (klasse 1), 4 witten met een paar gekleurde veeren (klasse 2) en 1 witte met meer kleur (klasse 3).

b. wit (kl. 1) $\times$ rood (kl. 7) : 1 wit (kl. 1), 2 wit (kl. 3) en 2 wit en kleur ongeveer gelijk (kl. 4).

c. wit (kl. 1) $\times$ geel (kl. 7) : 3 wit (kl. 3), 1 wit en kleur ongeveer gelijk (kl. 4), 1 meer kleur dan wit (kl. 5) en een geheel gekleurde (kl. 7).

d. rood (kl. 7) $\times$ wit (kl. 3) : 4 klasse 3, 1 klasse 4, 3 klasse 5, 3 klasse 6, en 4 klasse 7.

In proeven a, b en c was dezelfde witte δ gebruikt.

In proef d een uit proef c verkregen roode met zijn nestzuster (kl. 3).

e. wit (klasse 1) $\times$ wit met een paar gekleurde veeren (kl. 2): 25 klasse 1, 9 klasse 2, 4 klasse 3, 1 klasse 4, 1 klasse 5, en 2 klasse 6.

f. wit (kl. 1) $\times$ geel (kl. 7): 1 klasse 1, 4 klasse 3, en 1 klasse 4.

g. paring van 2 F_1 -dieren, verkregen uit proef f, beiden behorend in klasse 3, gaf: 1 klasse 2, 7 klasse 3, 2 klasse 4, en 1 klasse 5.

h. wit (kl. 3) $\times$ wit (kl. 4) geeft 2 klasse 4, 1 klasse 5, en 2 klasse 7.

i. wit gevlekt (klasse 5) $\times$ geel (kl. 7) geeft 3 klasse 5, 2 klasse 6, en 5 klasse 7.

Op grond van deze proeven meent COLE, dat wit bij duiven is te beschouwen als bepaald door een aantal factoren, die de vorming van pigment beletten en niet als een recessieve vorm.

NUTTALL (1918) deelt mee, dat de erfelijkheid van wit moeilijk te analyseren is. Dieren, die veel wit bevatten, zijn waarschijnlijk dominant; bont met een paar witte veeren is recessief.

Eigen resultaten

De onder mijn duiven voorkomende bonten zijn niet ontstaan door paring van geheel gekleurden met zuiver witten, zooals STAPLES-BROWNE, COLE en DONCASTER deze verkregen. Zij zijn òf door aankoop rechtstreeks van andere hokken ingevoerd, òf te voorschijn gekomen uit paring van twee geheel gekleurden.

Indien ik deze bonten zou willen indeelen in de klassen, welke COLE opstelde, zou ik slechts dieren hebben, behoorend in klassen 5, 6 en 7.

De witte veeren traden het meest op aan de vleugels en wel waren het in hoofdzaak de slagpennen, varieerend van één tot allen aan beide vleugels. Verder kwam wit voor aan het hoofd, op de stuit en aan het onderlichaam rondom den anus, terwijl een enkele maal ook staartveeren en kleinere vleugelveeren wit waren.

Eenvoudig is de erfelijkheid van wit niet, en zonder twijfel zijn er verscheidene factoren bij betrokken. Onderscheid heb ik gemaakt tusschen bonten, dat zijn dus duiven welke rood of zwart pigment bevatten en één of meerdere witte veeren bezitten, en niet-bonten, dat zijn dan duiven, welke rood of zwart pigment vertoonen, zonder witte veeren. Grijsen, welke dus den factor G bezitten, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten, aangezien bij roodgrijsen (welke A en G bezitten) zeer veel witte veeren voorkomen, en deze, indien gerangschikt in de klassen van COLE, in klasse 2 zouden thuis behooren. Waar hier echter de witte kleur der veeren afhankelijk is van den G-factor en het daardoor niet mogelijk is uit te maken of ze tevens witte veeren bezitten, welker optreden door andere factoren wordt bepaald, heb ik deze in dit verband niet beschouwd.

A. Paring van niet-bont met niet-bont

Proef						Niet-bont	Bont
1.	Niet-bont	×	niet-bont	geeft		4	1
„	2.	id.	×	id.	„	1	1
„	3.	id.	×	id.	„	4	1
„	4.	id.	×	id.	„	3	1
„	5.	id.	×	id.	„	3	1
„	6.	id.	×	id.	„	1	1
„	7.	id.	×	id.	„	0	2
„	8.	id.	×	id.	„	5	2
„	9.	id.	×	id.	„	1	2
„	10.	id.	×	id.	„	0	1
„	11.	id.	×	id.	„	3	1
11 paringen					Totaal	25	14

De beide ouderdieren in proef 1 waren ontstaan uit de paring van een bonte en een niet-bonte, evenals die van de proeven 3, 4, 5 en 11. Van de andere ouderdieren is de afstamming onbekend.

B. Paring van niet-bont met bont

					Niet-bont	bont
Proef 12.	Niet-bont	×	bont	geeft	3	0
„ 13.	id.	×	id.	„	7	3
„ 14.	id.	×	id.	„	3	0
„ 15.	id.	×	id.	„	2	1
„ 16.	id.	×	id.	„	1	1
„ 17.	id.	×	id.	„	0	4
„ 18.	id.	×	id.	„	4	0
„ 19.	id.	×	id.	„	1	1
„ 20.	id.	×	id.	„	3	2
„ 21.	id.	×	id.	„	3	0
„ 22.	id.	×	id.	„	2	0
„ 23.	id.	×	id.	„	0	2
„ 24.	id.	×	id.	„	1	0
„ 25.	id.	×	id.	„	2	0
„ 26.	id.	×	id.	„	1	1
„ 27.	id.	×	id.	„	2	0
„ 28.	id.	×	id.	„	0	3
„ 29.	id.	×	id.	„	2	3
„ 30.	id.	×	id.	„	2	1
„ 31.	id.	×	id.	„	1	1
„ 32.	id.	×	id.	„	1	1
„ 33.	id.	×	id.	„	1	1
„ 34.	id.	×	id.	„	2	0
„ 35.	id.	×	id.	„	2	0
„ 36.	id.	×	id.	„	1	1
„ 37.	id.	×	id.	„	1	1
„ 38.	id.	×	id.	„	1	0
„ 39.	id.	×	id.	„	2	1
„ 40.	id.	×	id.	„	2	0
„ 41.	id.	×	id.	„	1	1
„ 42.	id.	×	id.	„	2	2

Totaal 31 paringen van niet-bont ×
bont geven te zamen

56 niet-bont en 31 bont.

In de proeven 12, 13, 15, 19, 26, 28, 31, 34 en 36 was bekend, dat beide ouderdieren ontstaan waren uit de paring van een bonte en een niet-bonte. Deze geven te samen 18 niet-bonten en 11 bonten.

C. Paring van bont met bont

	Niet-bont	bont
Proef 43. Bont $\times$ bont geeft	0	4
„ 44. id. $\times$ id. „	0	4
„ 45. id. $\times$ id. „	2	4
„ 46. id. $\times$ id. „	2	0
„ 47. id. $\times$ id. „	0	2
„ 48. id. $\times$ id. „	1	0
Totaal 6 paringen van bont $\times$ bont		
geven te samen:	5 niet-bont en 14 bont.	

In de proeven 43, 44, 45 en 46 waren beide bonte ouders ontstaan uit paring van 2 niet-bonten uit de vorige proeven.

Wij zien dus, dat zoowel uit de paring van 2 bonten, als uit de paring van 2 niet-bonten, bonten en niet-bonten ontstaan. STAPLES-BROWNE verkreeg eveneens uit de paring van 2 bonten geheel gekleurde en bonten en in één geval, uit 2 blauwen, blauwen met een paar witte veeren in de stuit. DONCASTER had dezelfde resultaten; uit bonten ontstonden bonten en niet-bonten en uit paring van 2 zwarten verkreeg hij 4 bonten.

COLE paarde wel bonten onderling, maar geheel gekleurde werden door hem niet gepaard. Uit de paring van 2 bonten verkreeg hij eveneens bonten en niet-bonten.

Indien we, zooals COLE voorstelt, het optreden van witte veeren willen beschouwen als afhankelijk van een aantal dominante factoren ($W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$), dan zal dus steeds een geheel gekleurde, zonder witte veeren, geen enkele W-factor kunnen bevatten, daar er anders witte veeren aanwezig zouden moeten zijn. Nemen we aan, dat witte veeren veroorzaakt worden door dominante factoren, W_1, W_2 etc., die de vorming van pigment beletten, dan zal het niet mogelijk zijn, door paring van 2 geheel gekleurde, nakomelingen te verkrijgen, die bont zijn. Omgekeerd zal het echter wel mogelijk zijn uit twee bonten, geheel gekleurde zonder wit te verkrijgen.

Als we veronderstellen, dat wit veroorzaakt wordt, door een onbekend aantal factoren, welke recessief zijn ten opzichte van gekleurd, dan zal het mogelijk zijn, zoowel uit 2 bonten als uit 2 niet-bonten, bonten te verkrijgen. Indien $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ een aantal factoren voorstellen, die, indien allen aanwezig, een geheel gekleurd veerenkleed zullen vormen, zonder een enkele witte veer, dan zullen de recessieve factoren $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$, indien allen homozygoot aanwezig, een geheel witte vogel vormen.

COLE veronderstelde, nadat hij voor het optreden van wit een aantal dominante W-factoren had aangenomen, dat deze factoren al of niet een gelocaliseerde werking zouden hebben, en dat de hoeveelheid wit, door elk dezer factoren veroorzaakt, verschillend kan zijn. Wij zien dikwijls, dat bonten, die ontstaan uit 2 bonte dieren, meer wit vertoonen, dan een van de ouderdieren bezat.

Veronderstellen wij, dat de genotypische formule van een duif $K_1 K_1 k_2 k_2 \dots$ is, dan zal deze dus bont zijn, evenals de combinatie $k_1 k_1 K_2 k_2$. Deze gepaard, zullen kunnen geven: $K_1 k_1 K_2 k_2$ en $K_1 k_1 k_2 k_2$. De eerste zal, indien K_1 en K_2 volledig over k_1 en k_2 domineeren, geheel gekleurd of niet-bont zijn, de laatste echter zal bont zijn.

Aan den anderen kant zal een paring van twee geheel gekleurde $K_1 k_1 K_2 k_2$ -dieren de volgende combinaties van factoren kunnen geven:

$1 \times K_1 K_1 K_2 K_2$; $2 \times K_1 K_1 K_2 k_2$; $4 \times K_1 k_1 K_2 K_2$; $2 \times K_1 k_1 K_2 k_2$, welke allen niet-bont zullen zijn en

$1 \times K_1 K_1 k_2 k_2$; $2 \times K_1 k_1 k_2 k_2$; $1 \times k_1 k_1 K_2 K_2$; $2 \times k_1 k_1 K_2 k_2$ en $1 \times k_1 k_1 k_2 k_2$, welke allen bont zullen zijn.

Met de veronderstelling, dat wit veroorzaakt wordt door een onbekend aantal recessieve factoren, zijn we dus in staat het optreden van bonten en niet-bonten, zoowel uit de paringen van 2 bonten als van 2 niet-bonten, te verklaren.

Men zou deze ingewikkelde erfelijkheidsverschijnselen eveneens kunnen verklaren, door te veronderstellen, dat er twee soorten van wit voorkomen, nl. dominant en recessief wit, zooals BATESON en PUNNETT dit ook aantoonde bij hoenders, en zooals NUTTALL veronderstelde, dat ook bij postduiven aanwezig zou zijn. Laatstgenoemde meent, dat bonten met veel witte veeren dominant zijn, en bont met slechts enkele witte veeren recessief. Indien we aannemen, dat een groot aantal recessieve factoren bij de vorming van wit werkzaam kunnen zijn, dan zal een bonte met veel wit ook veel recessieve factoren bevatten

en dus zal de kans op het vormen van niet-bonten, uit 2 zulke bonten met veel wit, geringer zijn.

De resultaten van COLE, STAPLES-BROWNE en DONCASTER en mij toonen echter duidelijk aan, dat indien er dominant witte factoren voorkomen, daarnaast toch stellig ook recessieve factoren voor wit bestaan. Het is natuurlijk zeer lastig om (in verband met de ongetwijfeld vele factoren, die bij de bepaling van wit werkzaam zijn), hier een conclusie te trekken, daar zoowel het aannemen van uitsluitend recessieve factoren, als van zoowel dominante als recessieve factoren, een verklaring kan geven.

Toch meen ik, dat de resultaten van mijn eigen proeven doen veronderstellen, dat althans bij postduiven het wit in de veeren (uitgezonderd bij de grijzen en A-roodgrijzen) veroorzaakt wordt door recessieve factoren. Immers in proef 45 en 46 ontstonden uit 2 bonten zoowel niet-bonten als bonten, terwijl de ouders van de in die proeven gebruikte bonten niet-bont waren. Indien we het bestaan van recessief en dominant wit aannemen, dan kan het wit, ontstaan uit 2 niet-bonten, slechts recessief zijn. En uit deze recessieve *bonten* werden *niet-bonten* verkregen; hieraan is slechts de verklaring te geven, welke ik hierboven heb uiteengezet. Op grond van deze veronderstelling zal het mogelijk zijn, uit 2 geheel gekleurden, volkomen witten te verkrijgen. Hoewel dit, in verband met het groot aantal veronderstelde factoren, slechts zeer zelden zal kunnen voorkomen, zijn mij toch waarnemingen van andere fokkers bekend, waarbij dit plaats had.

Meestal kon dan echter aangetoond worden, dat bij de voorouders dieren voorkwamen, welke zeer vele witte veeren hadden.

Dat echter de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat bij sommige andere duivensoorten wel dominant witten voorkomen, blijkt uit de proeven van COLE en STAPLES-BROWNE, die beiden uit 2 geheel witten, witten met gekleurde veeren verkregen.

Conclusies

1. Het optreden van geheel gekleurde veeren bij postduiven is afhankelijk van een onbekend aantal factoren ($K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$).
2. Indien deze factoren geheel afwezig zijn ($k_1 k_1 k_2 k_2 k_3 k_3 \dots k_n k_n$) zijn de dieren geheel wit. Zijn er echter slechts enkele factoren niet aanwezig, dan zijn de dieren bont.

3. De hoeveelheid wit is afhankelijk van het aantal afwezige factoren der reeks K_1 , K_2 , etc.

4. Deze factoren K_1 , K_2 enz. kunnen een al of niet gelocaliseerde werking hebben; tevens kan hun quantitatieve waarde verschillend zijn.

Behalve bij Postduiven.

5. Behalve recessief wit komt bij duiven ook dominant wit voor.

LITERATUUR

1. C. DARWIN, The variation of animals and plants under domestication. (London, Murray. 1868).
2. R. STAPLES-BROWNE, Note on heredity in pigeons. (Proc. Zoöl. Soc. London 2, p. 550. 1905).
3. R. STAPLES-BROWNE, On the inheritance of colour in domestic pigeons, with special reference to reversion (Proc. Zoöl. Soc. London p. 67. 1908).
4. T. H. MORGAN, Notes on the crosses between different races of pigeons. (Biol. Bull. 21, p. 215. 1911).
5. J. L. BONHOTE and F. W. SMALLEY, On colour and colour pattern inheritance in pigeons. (Proc. Zoöl. Soc. London. Part III, p. 601. 1911).
6. R. STAPLES-BROWNE, Second report on the inheritance of colours in pigeons, together with an account of some experiments of crossing of certain races of doves, with special reference to sex-limited inheritance. (Journ. Genetics II, p. 131. 1912).
7. L. J. COLE, A case of sex-linked inheritance in the domestic pigeon. (Science. N. S. 36, p. 190. 1912).
8. L. DONCASTER, Notes on inheritance of colour and other characters in pigeons. (Journ. Genetics II, p. 89. 1913).
9. L. J. COLE, Studies on inheritance in pigeons. 1. Hereditary relationships of the principal colors. (Rhode Island Agric. Exp. Stat. Bull 158, p. 312. 1914).
10. O. LLOYD-JONES, Studies on inheritance in pigeons. (Journ. Exp. Zoöl 18, p. 453. 1915).
11. L. J. COLE and F. W. KIRKPATRICK, Sex ratios in pigeons, together with observations on the laying, incubation and hatching of the eggs. (Rhode Isl. Agric. Exp. Station Bull. 162 p. 463. 1915).
12. J. S. W. NUTTALL, A note on the inheritance of colour in one breed of pigeons. An attempt to demonstrate a Mendelian type of transmission. (Jour. Genetics 7, p. 119. 1918).
13. L. J. COLE and F. J. KELLEY, Studies on inheritance in pigeons. III. Description and linkage relations of two sex-linked characters. (Genetics 4, p. 183. 1919).
14. SARAH VAN HOUSEN-JONES, Studies on inheritance in pigeons. IV. Checks and bars and other modifications of black. (Genetics 7, Numb. 5. 1922).
15. W. CHRISTIE und CHR. WRIEDT, Die Vererbung von Zeichnungen, Farben und anderen Characteren bei Tauben. (Zeitschrift für Inductive Abstammungs- und Vererbungslehre Band XXXII, Heft 2/3. p. 233. 1923).

- ✓ 16. J. METSELAAR, Rood en geel bij duiven en hun overerving. (Avicultura no. 25, 38e Jaargang, p. 380. 1923).
 - ✓ 17. J. METSELAAR, Erfelijkheid van duivenkleuren. (Kleinveeteelt no. 166 IV, p. 175. 1923).
 - 18. CHR. WRIEDT und W. CHRISTIE, Zur Genetik der gesprenkelten Haustaube. (Zeitschrift für Inductive Abstammungs- und Vererbungslehre. Band XXXVIII, Heft 4. p. 271. 1925).
 - 19. R. C. PUNNETT, Heredity in poultry. 1922.
 - 20. M. J. SIRKS, Handboek der algemeene Erfelijkheidsleer. 1922.
-

SUMMARY

These investigations have been carried out exclusively with carrier-pigeons. As to their colours two main groups may be distinguished, to wit, the group of the red pigeons and the group of the black ones. Animals belonging to the first group possess in one form or another, red pigment, those belonging to the second group possess black pigment or one or other of its closely related derivatives (LLOYD-JONES).

My results confirm the conclusion of NUTTALL that red is dominant to black. To indicate the presence of this dominant red character the symbol A, proposed by COLE, is used. This character shows sex-linked inheritance (COLE) and as ♀ is the heterozygous sex in pigeons, red females are always Aa, whereas red males are either AA or Aa. Some experiments of other investigators have shown the existence of red pigmentation which is recessive to black. COLE suggests that this recessive red (R) is the fundamental colour of all pigeons. Black (B) is supposed to be epistatical to R and the action of A is considered to be inhibition of the action of B. Consequently a dominant red pigeon is characterized by the factors A, B and R. However, A may not be considered as merely inhibiting the development of black pigment, as recessive red pigeons and dominant red ones are clearly different. Recessive red pigeons show a uniform red colour, dominant red ones show a mealy colour on tail and quillfeathers, eventually rather bluish, whereas the red colour is more intense and warmer.

Pigeons belonging to the black (B-)series may differ in colour-pattern. The following patterns are distinguished: black, black-bluetail (reversionary blue of STAPLES-BROWNE) dark blue check, light blue check, sooty and blue. Black-bluetail, dark blue check, light blue check sooty and blue have a bluish tail with black terminal band in common and differ as to the design of the wing coverts. Black pigeons are characterized by a self-coloured black all over the body.

My experiments have shown that self-coloured black is dominant to

other patterns of the black-series. The equal distribution of black pigment is supposed to be caused by a factor S.

Black blue-tail is dominant to the other members of the series differing from dark blue check in only one factor, T. Dark blue check (factor Cd), in its turn, is dominant to light blue check (Cl), sooty (Gh) and blue (c); light blue check is dominant to sooty (Gh) and blue (c), and, finally, sooty (Gh) to blue (c). Thus blue is recessive to all other patterns of the black series.

SARAH VAN HOOSEN—JONES concluded from her experiments, that these factors represent an epistatical series whereas the present author is of the opinion that her results as well as his own ones evidently show that the factors T, Cd, Cl, Gh and c build up a series of multiple allelomorphs. Selfcoloured black, however, is epistatical to all other patterns of the black series. Thus a black pigeon, may be represented by the formula SS (or Ss) XX, wherein X represents one of the factors T, Cd, Cl, Gh and c; a black blue-tail may be ssTX, where X is one of the factors Cd, Cl, Gh and c, etc. Blue is always sscc.

A consequence of this suggestion is, that from crosses in which black is involved no more than 4 types can possibly appear. From the mating of two black blue-tails, two dark blue checkers, two light blue checkers or two sooty's, no more than two types can appear in F_1 and from the mating of blues only blues are expected. The mating of two animals of different pattern (black-selves excluded) may produce no more than three different types; a blue pigeon, when mated to one of the other patterns (black excluded), may give rise to no more than two patterns.

The results of SARAH VAN HOOSEN—JONES as well as those of the present author are in perfect agreement with this supposition.

The same colour-patterns as described for the black series are found in the red (A) series, to wit, dark red (S), red (T), dark red check (Cd), light red check (Cl), red-sooty (Gh) and mealy (cc). The relation of the factors is the same as in the black series.

Another character investigated is the so-called dirty colour. The presence of this character (factor V) behaves as a simple mendelian dominant to its absence (v).

In the black series (B) the presence of the factor V manifests itself most clearly in blues, sooty's, and lightblue checkers, and gives the animal a somewhat dirty appearance. So we distinguish a dirty-blue

(VV) or Vv) from a lightblue (vv), a dirty light blue checker from a light blue checker, etc. In the red series (A) the presence of V causes a bluish shade in tail and wingfeathers, which, in vv-animals, are grayish.

An other group of colours is known as gray in the black (B) series (grizzle), as reddish gray in the red series (A). The group differs from the normal black and red series in only one factor (G) which is dominant to its absence (g). This factor is to be considered as a partial inhibitor of pigment. Red (A) is more strongly inhibited than black (B). Thus reddish gray animals show more white than do gray ones.

Within the gray series the same colour patterns are known as in the black series. A barless gray has been bred which is comparable to the red barless described by SARAH VAN HOOSSEN—JONES.

BONHOTE and SMALLEY suggest that the gray colour is caused by a combination of three factors, B (blue), W (white), and G (gray). They suppose that W and G are linked in their inheritance. Reddish gray (mealy) is gray wherein the white component has been partly or wholly replaced by red. They conclude that gray is dominant to blue and blue check, though the heterozygous gray-blue checker can easily be recognized from pure grays.

It seems probable that the grays of BONHOTE and SMALLEY possess one or more other factors, perhaps V; probably also they were able to distinguish between mealy (AAcc or Aacc) and reddish gray (AAGGcc).

Pigeons that show pure white feathers are called motled. Matings of two non-motleds gave motled as well as non-motled offspring. The same holds true for the mating of two motled pigeons.

COLE suggests that several dominant factors (W_1 , W_2 , etc.... W_n) locally inhibit the production of pigment.

In order to explain his own results the present author proposed an undetermined number of factors (K_1 , K_2 K_n) in the presence of all of which the animal will be fully coloured, if no other inhibiting factors are present.

Pigeons of genotypes $k_1k_1 K_2k_2$ and $K_1k_1 k_2k_2$ will be motled. When these two types are mated, among their offspring some $K_1k_1 K_2k_2$ (non-motled) may appear. On the other hand the mating of two non-motled pigeons e.g. $K_1k_1 K_2k_2 \times K_1k_1 K_2k_2$ may produce some offspring of the genotype k_1k_1 or of the genotype k_2k_2 , which are mottled. We have supposed here that motling is recessive (determined by homozygosity for k_1 for instance). The existence of dominant motling, however, is suggested

by other investigators, The fact, however, that motled pigeons, (reared from non-motled parents, motling in this case evidently being a recessive character) gave rise, when mated to one another, to non-motled as well as motled offspring, seems not to point to the existence of dominant as well as of recessive motling.

STELLINGEN

1. Ook in de teelt van postduiven blijkt, dat dit ras door familie-teelt slechts tot zekere hoogte is te verbeteren; wil men verder komen, dan is kruising met andere duivenrassen onmisbaar.

2. Wanneer men door kruising met een ander ras, een bestaand ras tracht te verbeteren, kan men het verkregen resultaat pas in de 2e of 3e generatie beoordeelen.

3. De meening van DARWIN, dat het optreden van de blauwe kleur met twee zwarte vleugelbanden (de kleur van de *Columba livia*) bij de nakomelingen van zijn bekende kruisingsproeven met duiven, een bewijs zou zijn voor de monophyletische afstamming der duiven van de *columba livia*, is onjuist.

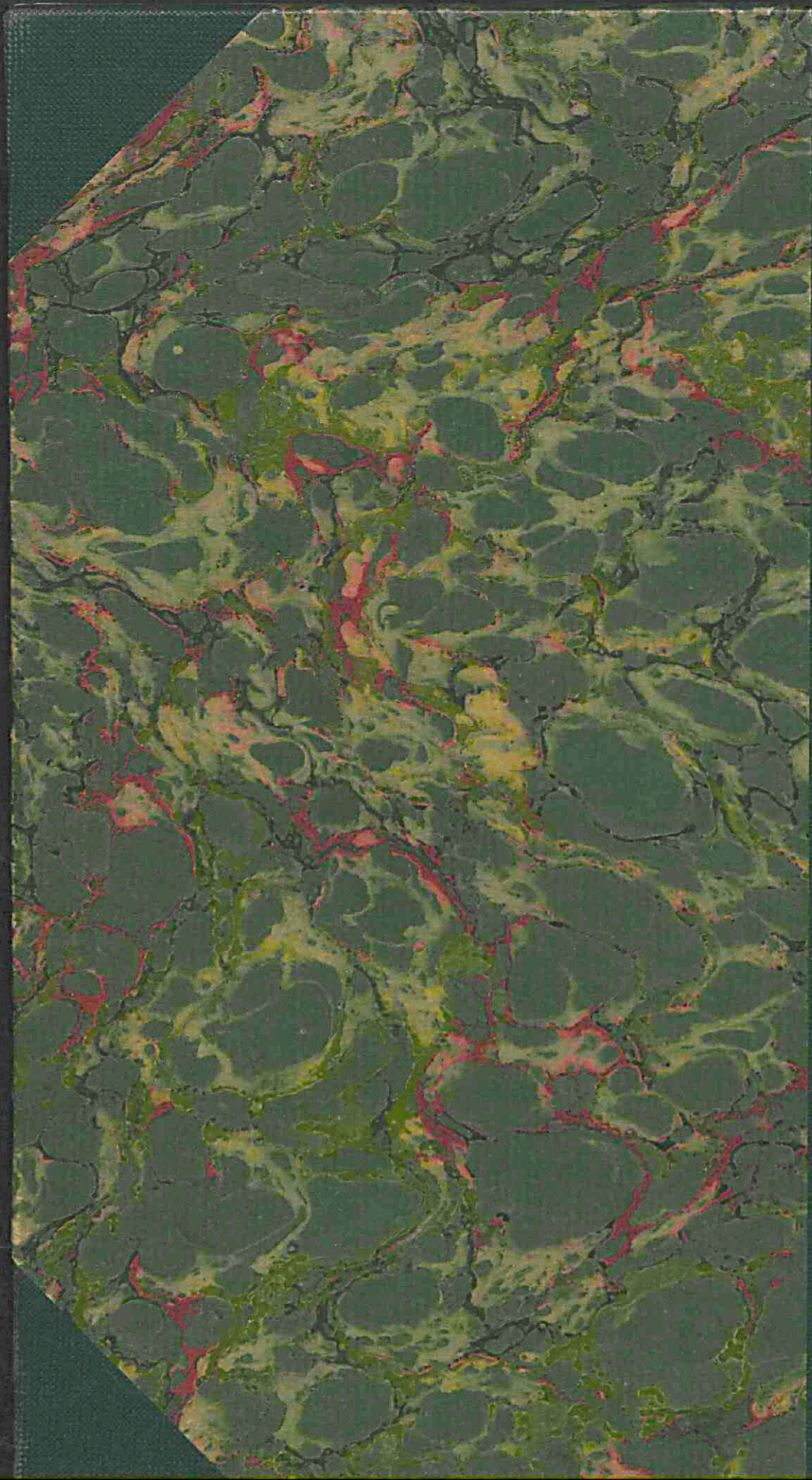
4. Honden, lijdende aan acariasis (*demodicosis*) behandelde men met een mengsel van sulfur sublimatum en oleum jecoris aselli crudum (1 : 10).

5. In verband met de waarde der bestaande sera, entstoffen en specifieke geneesmiddelen voor hondenziekte, is voor deze ziekte de symptomatische behandeling nog steeds de aangewezen.

6. Alle dieren lijdend aan mond- en klauwzeer dienen op stal verpleegd te worden.

7. De invoer van buitenlandsche hoenders in Nederland, is door de verspreiding van besmettelijke ziekten een permanent gevaar voor onzen pluimveestapel. Afdoende maatregelen, ter voorkoming van dit gevaar, zouden daarom gewenscht zijn.

8. Het verdient de voorkeur, de uitvoering van den vleeschkeuringsdienst in kleine gemeenten op te dragen aan den daar gevestigden practiseerenden dierenarts.



A