

Flemming Schiøtte

---

Hvad siger

# ARVELIGHEDSLÆREN

---

16 ARTIKLER om

ARVELIGHEDSLÆRE for

HØNS

SEPTEMBER 1979

DECEMBER 1980



# 1. GRUNDPRINCIPPER-A

Fra kyllingens fødsel er den arvemæssigt programmeret til et ganske bestemt udseende og til at udvise fastlagte egenskaber. Denne programmering er nedlagt i hver eneste celle i dyret i form af arveegenskaber (de kaldes gener), der sidder som lange rækker af »perler« på et antal »snore« (der kaldes »kromosomer«), hvoraf en høne har 80 i hver cellekerne (nemlig 40 kromosompar).

Denne arvemasses struktur og egenskaber er fastlagt fra befrugtningstøjeblikket, og skønt omgivelserne og de forhold, hvorunder dyrene kommer til at leve (miljøet) i højere grad kan påvirke dyrets udvikling, er det den grundlæggende arvemasse, og kun den, det ved parring giver videre til efterkommerne.

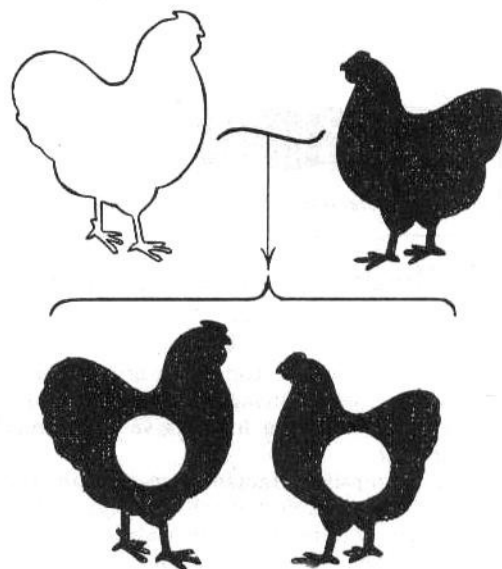
De fleste fysiske træk er baseret på et samspil mellem flere arveegenskaber (vi siger, at de er multigenitale), men en del af de egenskaber, der netop interesserer en raceavler, afhænger af et enkelt, eller kun få gener, hvorfor arvegangen ofte lader sig studere og eventuelt forudbestemme.

Hos en stamme, der er så gennemavlet, at alle arveegenskaber er ens fra dyr til dyr, sker der ingen variationer, så længe vi avler inden for stammen, men så snart vi går uden for stammen for at skaffe os "blodfornyelse«, løber vi ind i variationsproblemer, fordi generne hos det nye dyr enkeltvis kan variere i karakter i forhold til vores faste stammes genbestand, og søger vi blodfornyelse gennem en anden farvevarietet eller endog en anden race, kan vi komme ud i problemer, der synes næsten uoverskuelige. Det er derfor nødvendigt at kende noget til disse arveegenskabers gensidige forhold, hvis vi vil gøre os håb om at forudberegne, hvad det er, der sker, når vi krydser, og derigennem styre avlen frelst i havn igen.

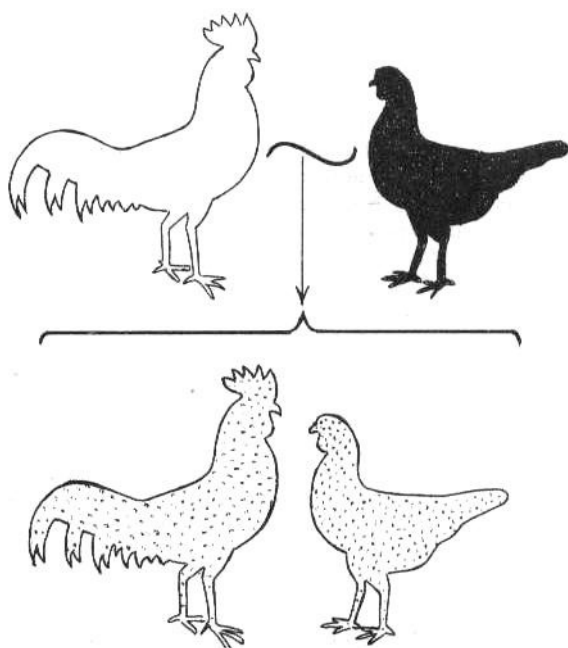
Kromosomerne (»snorene« med arveegenskaberne) optræder parvis i cellerne, og er normalt parvis ens (det kaldes, at de er homozygote), men ved parringen overfører sædcellen et kromosom af hver slags fra hanen til hønens ægcelle, hvor den anden halvdel af parrene venter på i fællesskab at danne de normale 40 par. Og hvis generne (arveegenskaberne) i sådan et nydannet kromosompar ikke er parvis ens, (det kaldes, at de er heterozygote) opstår problemer.

Sådan to forskellige gener vil hver for sig søge at præge individet med netop deres egenskab, og er de ikke lige stærke, går »den stærke« af med sejren (vi siger, den er dominerende eller dominant), medens den »svage« slet ikke kommer til udtryk, (vi siger, at den er vigende eller recessiv).

Krydser vi f.eks. sorte og hvide Wyandotter, bliver alle kyllingerne sorte, fordi sort fjerfarve er dominant over den type hvid fjerfarve, der findes hos Wyandotterne, men de bærer alle et skjult anlæg for den hvide farve, som i senere generationer vil kunne komme til udtryk under de rette betingelser (som vi vender tilbage til).



**Figur 1.** Dominant/recessiv arvegang. Sort krydset med hvid Wyandot giver 100% sort afkom med skjult hvid arvelighed.

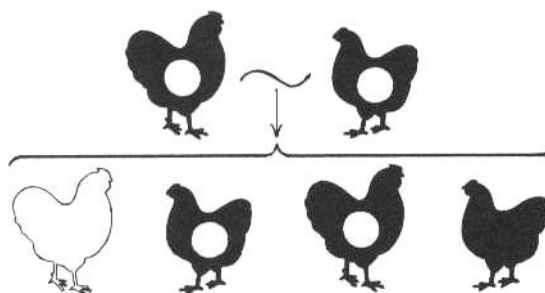


**Figur 2.** Intermediær arvegang. Sort krydset med hvid andalusier giver 100% blå afkom, der indeholder arvelighed for såvel blå som for sort og hvid.

Krydser vi derimod sort og hvid Andalusiere, bliver alle kyllinger blå, fordi den sorte farve netop er lige så stærk som den hvide farve, der findes hos Andalusierne, hvorved hver enkelt fjer hos afkommet bliver hvid med ganske små sorte pletter, der i det reflekterede lys giver en gråblå tone. Denne type nedarvning, hvor to forskellige egenskaber er lige stærke, og hvor resultatet derfor bliver en mellemting, kaldes intermediær arv. En sådan intermediær arv kan ikke renavles, men udspalter ved videre avl, hvad vi senere skal se.

## 2. GRUNDPRINCIPPER-B

Undersøger vi nu, hvordan det går, hvis vi avler videre med afkommet efter de to parringer, vi så afbilledet i »GRUNDPRINCIPPER-A«, viser det sig, at sort Wyandot med skjult hvid arvelighed ved gensidig parring statistisk giver  $\frac{3}{4}$  sort afkom og  $\frac{1}{4}$  hvidt afkom (se figur 3). Det vil altså sige, at to tilsyneladende helt sorte dyr kan give hvidt afkom under forudsætning af, at begge forældredyr er heterozygote (hvad farven angår) med et recessivt gen for hvid fjerfarve.



**Figur 3.** Krydses to dyr, der er sorte, men som begge besidder skjult anlæg for hvid fjerfarve. fås 25% hvidt, 25% sort og 50% sort afkom med skjult hvid arvelighed.

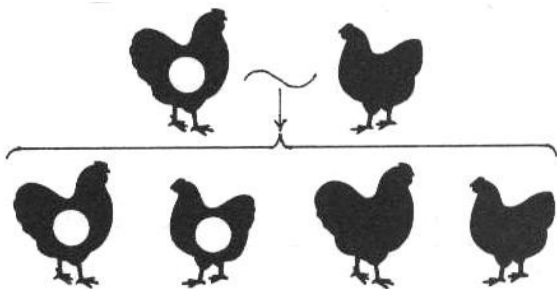
Undersøger vi endvidere de  $\frac{3}{4}$  sorte dyr, viser det sig, at kun eet dyr ud af tre er rent sort (altså homozygot), hvorimod to ud af tre er heterozygote som forældrene. De viderefører således det skjulte hvide gen.

Det skal i den forbindelse nævnes, at man skelner mellem begreberne fænotype (for ydre fremtrædelsespræg) og genotype (for arvelighedspræg, det være sig åbenlyst eller skjult), hvilket vil sige, at de to sorte typer har samme fænotype (de ser ens ud), men forskellig genotype (de besidder forskellige arveegenskaber).

Hvorvidt et sort dyr er henholdsvis homo- eller heterozygot kan kun klarlægges ved en kontrolparring med et dyr, der bærer det recessive gen åbent og dobbelt (i dette tilfælde altså et hvidt dyr). Giver en sådan parring med et rimeligt afkom (mindst 5-10 kyllinger) udelukkende sorte kyllinger, er det sorte forældredyr med meget stor sikkerhed rent (homozygot). Er der derimod blot een hvid kylling iblandt, er det sorte forældredyr med sikkerhed heterozygot og bærer at et skjult recessivt gen for hvidt.

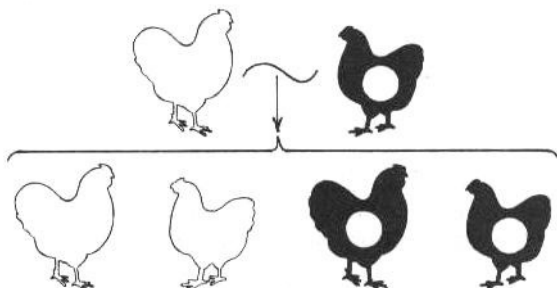
Men hvad sker der, hvis vi parrer det første heterozygote afkom (som vi kalder F 1-generationen) tilbage på forældredyrene (som vi kalder P-generationen) eller sammen med andre homozygoter af henholdsvis sort og hvid farve?

Sort med hvid arvelighed, parret med ren sort giver 100% sort afkom, af hvilket halvdelen er rent sort, og halvdelen fortsat bærer det recessive gen for hvidt (se figur 4). Disse to »typer« af sort kan man som nævnt kun adskille gennem kontrolparring.



**Figur 4.** Krydses et sort dyr med skjult hvid arvelighed med et rent sort dyr, bliver alt afkommet sort, men 50% får skjult arvelighed for hvidt.

Sort med hvid arvelighed, parret med ren hvid giver derimod 50% hvidt afkom og 50% sort (se figur 5), og her er kontrolparring ikke nødvendig, idet den hvide part altid er ren (homozygot), medens den sorte part altid har hvid arvelighed (heterozygot).



**Figur 5.** Krydses et sort dyr med skjult hvid arvelighed med et hvidt dyr, bliver 50% af afkommet hvidt, medens resten bliver sorte, men med skjult arvelighed for hvidt.

For figur 3, 4 og 5 skal det i øvrigt bemærkes, at billederne af hane og høne i figurene er tilfældigt valgt. De kunne lige så godt have været byttet om. Der findes altså ingen form for kønsforskelle ved denne arvegang. Der findes dog såkaldte kønsbunden arv, som vi senere skal vende tilbage til.

Ved hjælp af de tre angivne parringseksempler, sammenholdt med den oprindelige P-

generations-parring (figur 1), har vi fået illustreret principperne for arvegangen ved en dominant/recessiv gensammensætning og dens videreførelse.

Disse principper gælder naturligvis ikke blot for sort og hvid fjerfarve, men for en hvilken som helst sammensætning af et dominant gen med dets tilsvarende recessive gen. Der vil senere blive givet en liste over de mest almindelige eksempler herpå.

Benævner vi nu det dominante gen »D« (med stort bogstav for dominans) og det recessive gen »r« (lille bogstav for recessivitet), og danner vi deraf benævnelsen »D/r« for et heterozygot dyr (med skjult recessiv arvelighed), kan vi opstille fire arvelighedsformler, der altid gælder, når der er tale om sammensætning af dominante og recessive arveegenskaber: (idet »x« betyder »parret med«).

### Principper for dominant/recessiv arvegang:

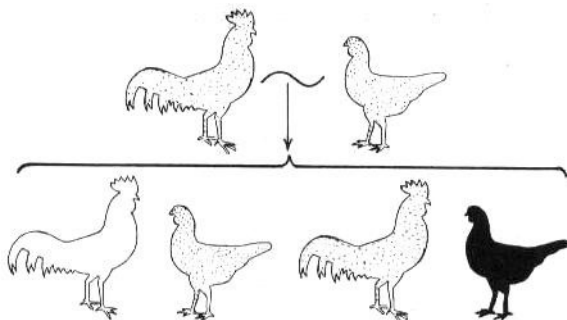
1.  $D \times r$             100% D/r
2.  $D/r \times D/r$         25% D  
                             50% D/r  
                             25% r
3.  $D \times D/r$             50% D  
                             50% D/r
4.  $D/R \times r$             50% D/r  
                             50% r

Det er indres, at D/r fænomenet kun kan afsløres ved kontrolparring med ren recessiv faktor (som vist i formel 4)

## 3. GRUNDPRINCIPPER-C

Undersøger vi på tilsvarende måde, hvordan det går, hvis vi avler videre med den blå Andalusier (se figur 2 i »GRUNDPRINCIPPER-A«) viser det sig, at to blå Andalusiere, der parres indbyrdes, statistisk giver ¼ sort afkom

og kun ½ blå afkom (se figur 6). Denne fordeling gælder altid, uanset i hvor mange generationer man forsøger at »renavl« denne blå race, og det hænger uløseligt sammen med de »stridende« geners intermediære karakter, idet de to gener for sort og hvidt som nævnt er »lige stærke«, således at den såkaldte »blå« farve i virkeligheden er en ustabil mellemform mellem de to udgangstyper.



**Figur 6.** Krydses to blå dyr med intermediær arvekarakter, fås 25% hvidt, 25% sort og 50%blåt afkom. Dette blå afkom besidder de samme farvemæssige arvegenskaber, som forældrene.

Samme forhold gælder i øvrigt for blå ænder (de svenske) og blå kalkuner, men derimod ikke for blå duer, hvor denne farve er en konstant, gennemfarvet arveegenskab.

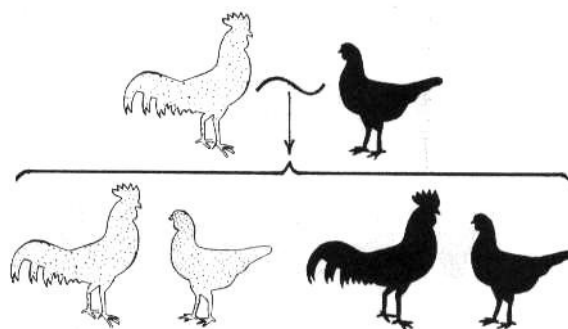
De sorte dyr med hvid arvelighed, som vi så hos Wyandotterne (figur 3, 4 og 5), bliver med rette benævnt »krydsningsprodukter« eller »varietetbastarder«, og hører kun hjemme i raceavl som et kortvarigt mellemstadium i den eventuelle blodfornyelses tjeneste.

I grunden burde man vel anlægge samme syn på den intermediære arvegangs ustabile mellemformer, der arvemæssigt på ingen måde er bedre end de nævnte »krydsningsprodukter«. Da dette imidlertid ville betyde, at f.eks. den blå Andalusier og mange andre med den måtte fratages racenavnet og glide ud af alverdens fjerkræliteratur, hvor den har indtaget en fremtrædende plads i mere end 100 år, har man af historiske grunde vedtaget at godkende den blå farve som et racekendetegn, uanset at det strider imod racebegrebet, der forudsætter mulighed for renavl.

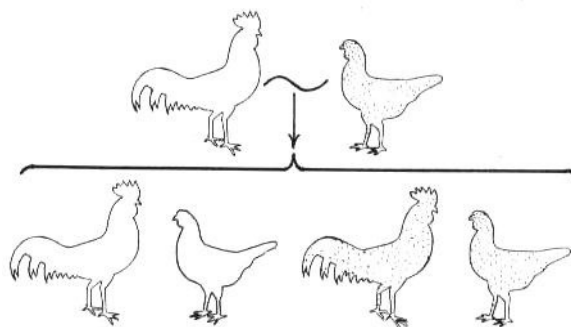
Det samme forhold gør sig i øvrigt gældende for alle typer gråbrogede gæs, der i realiteten er en ustabil mellemform mellem grå og hvid, og hvor forsøg på »renavl« altid vil resultere i en vis udspaltning i diverse mellemformer. Men også her har gæssenes århundredlange historiske tradition medført, at gråbroget anerkendes som race på trods af avlernes frugtesløse forsøg på »renavl«.

Som for den dominant/recessive arvegang skal vi endelig se på, hvad der sker, hvis vi parrer dyr af F. 1-generationen tilbage på P-generationens dyr eller andre dyr med homozygot arvekarakter.

Det viser sig her, at blå dyr, parret med sorte giver 50% blå og 50% sort afkom (se figur 7), ligesom blå dyr, parret med hvide giver 50% blå og 50% hvidt afkom (se figur 8).



**Figur 7.** Krydses blå og sorte dyr, fås 50% blå og 50% sort afkom.



**Figur 8.** Krydses blå og hvide dyr, fås 50% blå og 50% hvidt afkom.

Vi ser altså, at det teoretisk er ligegyldigt, hvilken sammenparring vi vælger, når det drejer sig om at nå frem til blå dyr, idet de fire parringsformer:

SORT  $\times$  HVID

SORT  $\times$  BLÅ

BLÅ  $\times$  BLÅ

BLÅ  $\times$  HVID

alle giver 50% blå dyr. At de fire parringsløsninger så i praksis giver resultater, der varierer en del i forhold til den vedtagne standard, er en anden sag, idet der foruden den blå farve også er tale om faktorer for randtegn og pigmentfordeling, der ikke umiddelbart følger de samme regler, som selve fjerfarven.

Ved hjælp af parringseksempler har vi nu fået illustreret principperne for intermediær arvegang, der naturligvis gælder for alle tilfælde af intermediær arv mellem to modsvarende gener.

Benævner vi de to gener A og B (store bogstaver, da de er lige stærke), og danner vi deraf den intermediære form AB, kan vi opstille følgende fire arvelighedsformler for intermediær arvegang:

#### Principper for intermediær arvegang:

- |    |                |                          |
|----|----------------|--------------------------|
| 1. | A $\times$ B   | 100% AB                  |
| 2. | AB $\times$ AB | 25% A<br>50% AB<br>25% B |
| 3. | A $\times$ AB  | 50% A<br>50% AB          |
| 4. | AB $\times$ B  | 50% AB<br>50% B          |

Det ses altså, at disse formler næsten til forveksling ligner de tilsvarende formler for dominant/recessiv arvegang, idet fænomenet

med skjult recessivt gen, domineret af det synlige dominante gen, her er erstattet af den intermediære mellemform, men de procentvise statistiske fordelinger er ens for begge typer arvegang.

## 4. GRUNDPRINCIPPER-D

I de foregående tre afsnit har vi gennemgået arvegangen for de almindelige tilfælde af dominant/recessiv samt intermediær nedarvning. Derved har vi skaffet os et redskab til forståelse af de faktorer, til hvilke der må tages hensyn i avlsarbejdet, når det drejer sig om tilfælde, der bestemmes af et enkelt eller ganske få gener.

Men inden vi kan gå over til direkte at behandle det, der nok interesserer mest, nemlig kropsbygning, kamformer, fjerfarve og -struktur m.v., er vi nødt til at gennemgå endnu et grundlæggende princip, nemlig arvegangen for den type faktorer, der er bundet til kønskromosomet. Vi kalder det kønsbunden arv.

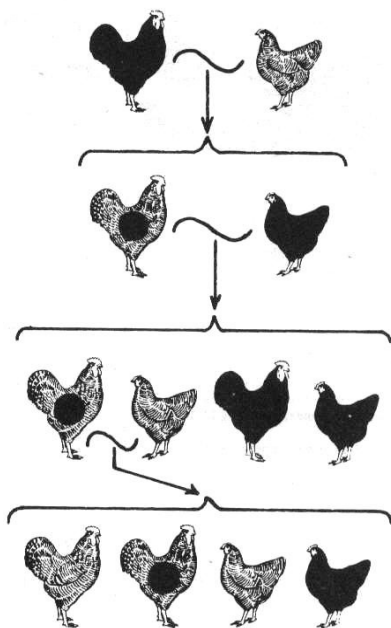
Blandt alle cellernes kromosomer, der som nævnt er ordnet parvis ens, findes et par, der adskiller sig fra de andre, nemlig det kromosompar, der bl.a. bestemmer, hvilket køn, det pågældende individ skal have.

Når det drejer sig om fugle, er det sådan, at hannerne har to ens såkaldte X-kromosomer, medens hunnerne kun har eet X-kromosom plus et såkaldt Y-kromosom, der i virkeligheden er et »forkrøblet« X-kromosom, der udover at bestemme kønnet, så vidt vides ikke er bærer af andre egenskaber, hvorfor det ikke deltager i bestemmelsen af arvegangen i øvrigt.

Heraf følger, at homozygote hanner bærer den pågældende egenskab dobbelt, nemlig i begge X-kromosomer, medens hunnerne kun bærer den enkelt, nemlig kun i det ene kromosom, X-kromosomet.

Et godt eksempel herpå er tværstriberingen hos tværstribet Plymouth Rock, der i virkeligheden er en sort race, men hvor grundfarven brydes af en stribevis optrædende farvebegrænsningsfaktorer, der ligger i X-kromosomet. Derfor er homozygote haner altid lysere end hønerne, og derfor kan man allerede blandt de daggamle kyllinger til en hvis grad se forskel på haner og høner.

Den kønsbundne arvegang giver endvidere anledning til den såkaldte zigzag-arvelighed, der medfører, at hanens og hønens respektive farveegenskaber nedarves omvendt i næste generation, såfremt den kønsbundne arveegenskab ligger hos hanen. Dette anvendes bl.a. i den såkaldte kønsvisende krydsningssavl, idet kyllingernes køn bliver synligt med 100% sikkerhed, allerede når de er daggamle. På figur 9 er disse forhold illustreret.



**Figur 9.** Arvegang for kønsbunden arv. Her den kønsbundne tværstribering.

Figuren viser i øvrigt en sammenparring mellem en sort hane og en tværstribet høne. Hanens kønskromosomer kan vi betegne  $X_e X_e$  (hvor e står for ensfarvet, recessiv), medens hønens kønskromosomer kan betegnes  $XT Y_o$  (hvor T står for tværstribet, dominant, og o stor for »ingen egenskaber«).

Kombinerer vi de to dyrs muligheder, får vi:

		<u>HØNEN</u>			
		XT		Y <sub>o</sub>	
<u>HANEN</u>	X <sub>e</sub>	XT	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	Y <sub>o</sub>
	X <sub>e</sub>	XT	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	Y <sub>o</sub>

altså 100% haner, der er tværstribe (XT), men som har skjult arvelighed for ensfarvet (X<sub>e</sub>), samt 100% rent ensfarvede høner (X<sub>e</sub> Y<sub>o</sub>).

Avler vi videre med den generation, får vi:

		<u>HØNEN</u>			
		X <sub>e</sub>		Y <sub>o</sub>	
<u>HANEN</u>	XT	XT	X <sub>e</sub>	XT	Y <sub>o</sub>
	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	Y <sub>o</sub>

altså 50% haner, der er tværstribe, men med ensfarvet arvelighed og 50% ensfarvede haner, samt lige mange ensfarvede og tværstribe høner, der begge er rene.

Går vi endnu en generation videre med de tværstribe dyr, får vi:

		<u>HØNEN</u>			
		XT		Y <sub>o</sub>	
<u>HANEN</u>	XT	XT	XT	XT	Y <sub>o</sub>
	X <sub>e</sub>	XT	X <sub>e</sub>	X <sub>e</sub>	Y <sub>o</sub>

altså lutter tværstribe haner, hvoraf dog kun halvdelen er homozygote, og fortsat lige mange ensfarvede og tværstribe høner, der alle er rene.

Hele den her viste arvegang, der er illustreret på figur 9, er gældende for alle kønsbundne egenskaber, blandt hvilke flere er af betydning for raceavl, f.eks.:

- Afbleget Løbsfarve, der er dominant, og som har stærk tendens til at følge den viste tværstriberingsfaktor
- Sølvfarve, der er dominant overfor guldfarve

- Lyse kyllingedun, der er dominant overfor brune dun
- Sen fjerudvikling, der er dominant overfor tidlig fjerudvikling, hvorfor det ofte ses, at hanekyllinger befjeres langsommere end hønekyllinger.

## 5. KAMFORMER-I

Inden for tamhønsracerne har der gennem tiderne fundet en række mutationsændringer sted, der har med dyrenes hud og hududvækster at gøre.

Det drejer sig f.eks. om kammen, hagelapperne, øreskiverne, sporerne (som vitterligt også er hudfænomener) m.fl.

Den hudfaktor, der varierer mest, og som oftest er genstand for det ivrigste avlsarbejde, er så ubetinget kammen, hvis udseende meget ofte indgår som et meget vigtigt led i racekendetegnene.

Kamformerne kan groft opdeles i fire hovedtyper, nemlig:

- ENKELTKAM
- PUDEKAM
- ROSENKAM
- ÆERTEKAM,

samt en hovedvariant, SPALTEKAMMEN, der kan optræde i forbindelse med samtlige fire hovedtyper, foruden en række bityper og varianter.

I dette afsnit behandles de fire hovedtyper og deres indbyrdes arvelighed, medens resten kommer i næste afsnit.

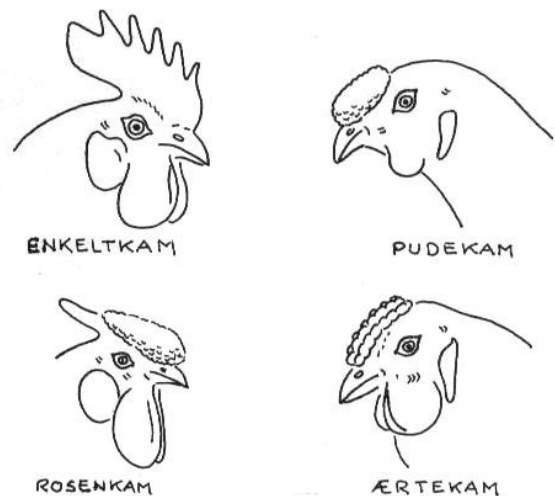
Den første og oprindelige hovedtype er ENKELTKAMMEN, som den først og fremmest kendes fra tamhønsenes vilde stamform, Bankivahønen, og vi finder den hos en lang række tamracer: Samtlige Middelhavs racer; de oprindelige europæiske kampracer, alle ægte landracer, en række halvsvære krydsningsracer som Plymouth. Rock, Sussex, Rhode Is-

land m.fl. Selve udseendet kan variere en del, eftersom kammens udformning er et samspil mellem en række gener, placeret på forskellige kromosomer, medens forskellen mellem hane- og hønekam skyldes indflydelse fra kønshormonerne (kan ændres ved hormondsprøjtninger).

For enkeltkammens vedkommende ved vi, at alle de faktorer, der danner den, er recessive i forhold til de andre tre hovedformer, hvorfor vi kan være sikre på, at et dyr med enkeltkam er renavlet, hvad kam angår.

Den anden hovedtype er PUDEKAMMEN (der tillige kaldes VULSTKAM, VALNØDDEKAM og BÆRKAM). Denne type er for flere tusind år siden opstået i Østasien. Ingen ved hvor, hvornår eller hvordan, men den dominerede oprindeligt blandt de asiatiske kampracer, og vi finder den endnu hos f.eks. Malayer, Yokohama, Kraienköppe, Orloff m.fl.

De to sidste typer, ROSENKAM og ÆERTEKAM, viser sig at være blandingstyper mellem ENKELTKAM og PUDEKAM, men vel at mærke stabile blandingstyper, der kan renavlles, og som begge er dominerende over ENKELTKAMMEN, men vigende over for PUDEKAMMEN.



Figur 10. KAMFORMER. De fire hovedtyper.



		Hane - RrPp			
		RP	Rp	rP	rp
Høne RrPp	RP	RRPP Ren pudekam	RRPp "Pudekam"	RrPP "Pudekam"	RrPp "Pudekam"
	Rp	RRPp "Pudekam"	RRpp Ren rosenkam	RrPp "Pudekam"	Rrpp "Rosenkam"
	rP	RrPP "Pudekam"	RrPp "Pudekam"	rrPP Ren ærtekam	rrPp "Ærtekam"
	rp	RrPp "Pudekam"	Rrpp "Rosenkam"	rrPp "Ærtekam"	rrpp Ren enkeltkam

**Figur 11.** Skema over fordeling af kamformer ved parring mellem individer, der betegner krydsning mellem ENKELTKAM og PUDEKAM.

ENKELTKAMMEN dannes af to recessive gener, der som alle gener optræder parvis, hvorfor vi kan kalde dem rr og pp. PUDEKAMMEN derimod dannes af de to tilsvarende dominerende gener, RR og PP. Sammenparrer vi nu et dyr med ENKELTKAM og et med PUDEKAM, får alt afkommet arveformlen for kam: Rr Pp, hvilket vil sige, at kammen ser ud som PUDEKAM, men har skjult arvelighed for ENKELTKAM.

Imidlertid viser det sig, at hvis vi kan frembringe et individ med formelen RR pp, får vi den stabile ROSENKAM, medens et individ med formelen rr PP giver den stabile ÆERTEKAM, og det er netop, hvad vi opnår, hvis vi sammenparrer resultaterne af vor første parring, der gav Rr Pp. Sådanne dyr byder nemlig begge på fire kombinationsmuligheder, der ser således ud: RP, Rp, rP, rp og kombineret får vi i alt 16 muligheder, som illustreret i skemaet, figur 11.

Af skemaet ser vi, at der kun fremkommer fire »rene« dyr ud af de 16 muligheder, nemlig et af hver af de fire hovedformer. Resten er mere eller mindre urene, idet:

- Rr pp: Rosenkam med arvelighed for enkeltkam.
- rr Pp: Ærtekam med arvelighed for enkeltkam.
- RR Pp: Pudekam med arvelighed for rosenkam.
- Rr PP: Pudekam med arvelighed for ærtekam.
- Rr Pp: Pudekam med arvelighed for alle de tre andre typer.

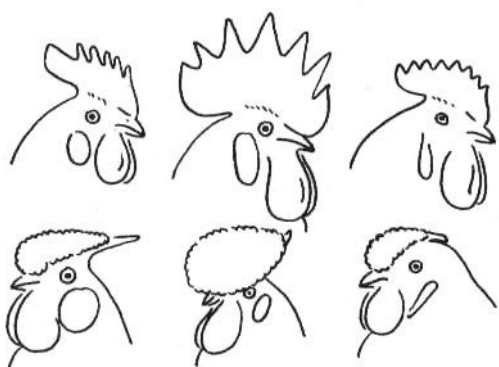
Procentvis fordeler det sig således, at hver af de rene typer er repræsenteret med hver 6¼%, hver af de typer, der kun har een skjult arvelighed med hver 12½% og endelig tegner PUDEKAMMEN med arvelighed for alle de andre sig for 25%, altså et meget blandet foretagende, hvor mulighederne for at ramme »rigtigt« er yderst begrænsede.

Det ses således, at krydsninger, selv inden for de fire hovedtyper, kan føre til meget komplicerede forhold, hvor det ofte er svært at »redde sig i land igen«, hvorfor sådanne krydsninger altid bør overvejes meget nøje.

Har man, når talen er om blodfornyelse fra en anden race, mulighed for at vælge mellem mulighederne for ens kam eller forskellig kam, står man sig oftest ved at vælge muligheden med de ens kamme, da der let kan gå mange generationer, for man atter med sikkerhed har en ren kamform.

## 6. KAMFORMER-II

I afsnit 5 blev de fire hovedtyper for kam gennemgået, ligesom der blev redegjort for deres principielle arvelighedsforhold. Imidlertid findes der et stort antal varianter af hovedtyperne, idet kamdannelsen er et multigenetisk fænomen, hvor ikke blot de to principielle gener spiller ind, men hvor en række bifaktorer resulterer i et udvalg af former, der hver for sig kan fikseres gennem bevidst avisarbejde i en række generationer.



Figur 12.

Som eksempel viser figur 12 tre varianter af henholdsvis enkeltkam og rosenkam, der hver for sig bærer de i afsnit 5 angivne gensammensætninger, men som ikke desto mindre er indbyrdes forskellige.

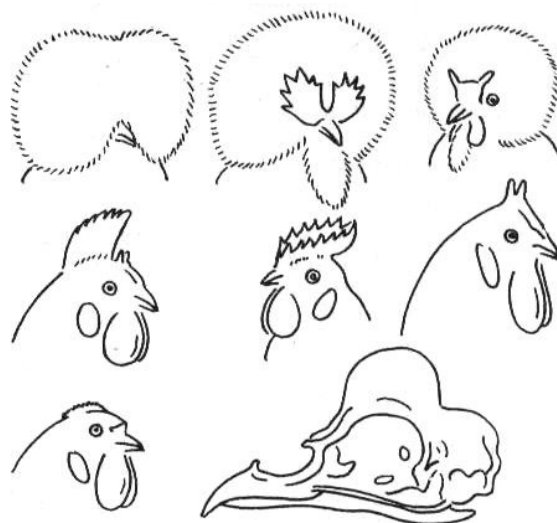
I øverste række ses til venstre den lille »normale« enkeltkam, som den kendes fra Bankivahønen og fra alle egentlige landracer. I midten har vi den store »Middelhavskam«, som den helst skulle se ud omkring århundredskiftet, da friturestegte hanekamme regnedes for en gastronomisk nydelse i Sydeuropa, og endelig til højre den modificerede enkeltkam, som den fremtræder hos en række svære krydsningsracer mellem europæiske og asiatiske høns, som f.eks. Plymouth Rock, Rhode Island, Orpington m.fl.

I nederste række ses tre forskellige former for rosenkam (der ofte fejlagtigt kaldes dobbeltkam og derved forveksles med spaltekammen, der omtales nedenfor). Til venstre ses

den lange, elegante rosenkam med lige fortsættende dorn, som den kendes fra f.eks. Hamborger og Bantam. I midten den overeksponerede, nedhaengende rosenkam, som den kendes (eller i alt fald kendtes) fra racen »Rødhætte«, der blev omtalt i sidste nummer. Og endelig til højre den mindre, fladere rosenkam, hvor den korte dorn følger nakkekrumningen, som den først og fremmest kendes fra Wyandotracen.

Men trods disse forskelligheder er der dog kun tale om varianter af hovedtyperne, og nedarvningens multigenetiske karakter medfører, at man alene gennem bevidst udvalgsavl kan fikserer den ene eller den anden type, ligesom det også er gennem udvalgsavl, man kan komme skønhedsfejl som »Hjortetakker« og »Tvillingtakker« til livs.

Anderledes bliver det, når vi vender os til en femte, helt forskellig hovedvariant, SPALTEKAMMEN, der er karakteristisk ved at dele sig i to ens halvdele på hver side af næbbet, og som i øvrigt rent genetisk er koblet nært til foreteelser som TOP og SKÆG og til den for toppede racer egenartede kranieudformning.



Figur 13

På figur 13 er vist nogle typer af spaltekam, mere eller mindre i forbindelse med topdan-

nelse. I øverste række er vist tre toppede racer, nemlig Toppet Hollænder, Houdan, (udtales Udang) og Creve-Coer (udtales Cræv-køer), hvor kraniebule (se figur 13, nederst til højre), top og spaltekam nedarves sammenkoblet, men hvor Houdans kam er en gennemavlet form for krydsning mellem spaltekam og enkeltkam (kaldes Sommerfuglekam eller Bladkam), medens Creve-Coer's kam på lignende måde er tilvejebragt ved krydsning mellem spaltekam og rosenkam (kaldes Hornkam). Hollænderens kam, som den har tilfælles med Padouaneren, er muligvis den oprindelige spaltekam: En lille, næppe synlig hornkam, der forsvinder helt i toppen.

At det gennem tiderne ved tilfældigheder er lykkedes at skille generne for top og spaltekam, trods den snævre kobling, ses af anden række på figur 13, hvor vi til venstre har en stærkt reduceret såkaldt »Hjælmtop«, som den kendes fra f.eks. Appenzeller Spitzhaube og Brabanter, medens toppen på højre billede er helt bortavlet, således at de to horn troner alene som hovedpryd på racen La Flèche (udtales La Flæsh).

I midten ses en anden variant af krydsningen Spalte/Enkeltkam, nemlig den såkaldte »Asietkam«, hvor to enkeltkamme udgår fra en fælles spids på næbroden, for så vidt muligt at »lukke sammen« bagtil. Typen, hvor toppen er helt bortavlet, kendes fra den sicilianske nationalrace, der i dag praktisk talt er uddød, men den opretholdes i den tyske race, Augsburgeren.

Endelig ses forneden til venstre racen Breda, der er helt uden kam, men hvor kraniets næseborsbygning tydeligt viser, at også denne race betegner en variant af spaltekammen.

Arvegangen for spaltekammen og dens kombinationer med de fire hovedtyper er absolut ikke udforsket til bunds. Vi ved, at spaltekammen er delvis dominant over for enkeltkam og lader sig kombinere på forskellig måde med såvel enkeltkam som rosenkam. Me-

get tyder også på, at pudekam i første krydsning er dominant over for spaltekammen, men at krydsningen påvirker pudekammens egenskaber, således at der kan komme de mest forbløffende resultater ud af det, hvis man forsøger videreavl med afkommet.

Da vi intet ved om, hvor, hvornår eller hvordan Spaltekammen overhovedet er opstået (formentlig er det en mange hundrede år gammel mutation) kræves der et betydeligt forskningsarbejde, før man kan inddrage dens særprægede kamform i de almindelige arvelighedsberegninger. Indtil da må rådet til den almindelige avler være: Kryds aldrig spaltekam ind i de andre typer, med mindre du da ligefrem holder af at fare vild og drukne i uforudsete vanskeligheder i videreavl.

## 7. LØBSFARVE

Løbsfarven hos høns bestemmes af et antal gener, der afstedkommer gul eller sort eller ingen (hvid) farve eller disses blandinger. Desuden bestemmer de farvernes placering, idet farverne kan være indlejret i løbenes overhud eller underhud eller evt. i begge.

Den gule farve, der består af et lippochromt fedtfarveelement, der svarer til det, der gør æggeblommen gul, og som derfor hos høner i stærk æglægning kan svinge en del, dirigeres af et recessivt gen, der normalt betegnes »w«, og hvis modsvarende gen (allele), der betegnes »W«, betegner: »intet gult«.

Den sorte farve, der består af sort melanin, der svarer til fjerdragts sorte farve, dirigeres af et dominant gen, der normalt betegnes »E«, og hvis allele, der betegnes »e«, betegner »intet sort«.

Den sorte farve kan desuden være under indflydelse af en fortyndingsfaktor, »c«, der er recessiv, og hvis allele, »C« giver fuld udfoldelsesmulighed for sort melanin.

Endelig kan en dominant farveundertrykkesfaktor »I« afblege såvel sort som gult, hvorimod dens allele »i« giver fuld udfoldelsesmulighed for disse farver. De forskellige løbsfarver fremkommer således:

- HVID:** Intet gult eller sort farvepigment hverken i under- eller overhud. (Røde striber langs løbet skyldes gennemskinnende blod).
- GUL:** Gult farvepigment i overhuden og evt. i underhuden. I sidste tilfælde bliver farven mere mættet.
- GRØN:** Gult farvepigment i overhud og sort farvepigment i over- eller underhud. Den grønne farve kan fremkomme i flere nuancer, alt efter den sorte farves tæthed og placering.
- GRÅ, BLÅ:** Ingen pigmentering i overhuden og sort farvepigment i underhuden. Farven kan variere, alt efter den sorte farves tæthed.
- SORT:** Sort pigmentering i såvel oversom underhud.

Der findes et par andre faktorer, der kan spille ind. Således virker den fjerfarvefaktor, der giver hvide fjerspidser på sort grund (»Ankona-farvet«) tendens til sorte pletter på løbene, ligesom en ukendt faktor giver gule fodsåler (f.eks. hos Jersey Kæmper). Dens kønsbundne tværstribningsfaktor, der kendes fra f.eks. Plymouth Rock, har også en blegende virkning på løbene, men da det oftest drejer sig om specielle effekter hos særlige racer, ses der i det følgende bort fra disse enkelttilfælde.

Kombineres de ovennævnte faktorer, der jo i virkeligheden altid optræder som dobbeltfaktorer, får vi alene af homozygote muligheder 16 forskellige farver, og regner vi de heterozygote muligheder med, kommer tallet på mulige nuancer op på over 4000.

Det er derfor ikke så underligt, at det ofte er vanskeligt at få virkeligt hold på løbsfarven i en stamme.

Koncentrerer vi os om de vigtigste og klareste homozygote løbsfarver, vil arvelighedsformlerne se således ud:

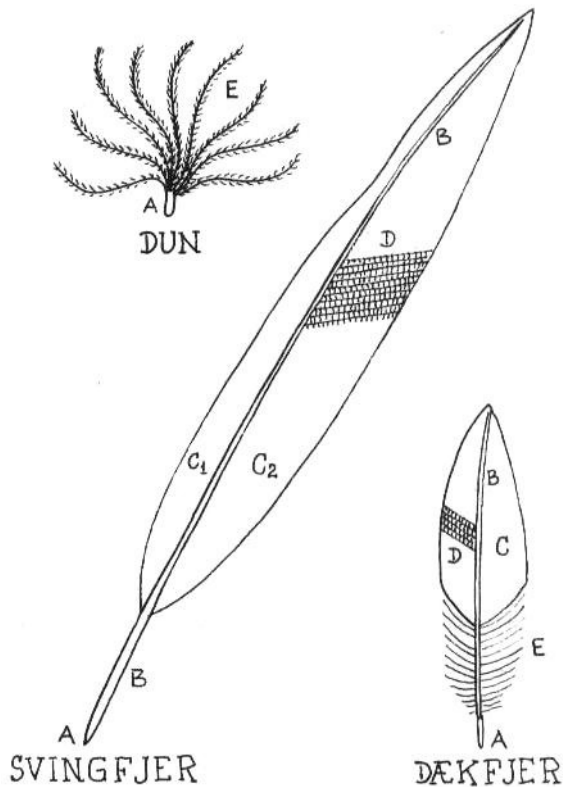
HVID LØBSFARVE: WW<sup>e</sup>ccII  
 GUL LØBSFARVE: ww<sup>e</sup>CCii  
 GRØN LØBSFARVE: ww<sup>E</sup>EccII  
 BLÅ LØBSFARVE: WW<sup>E</sup>EccII  
 SORT LØBSFARVE: WW<sup>E</sup>ECCii

Det ses, at den "hvide faktor«, W er til stede i både hvid, blå og sort, hvorved gul udelukkes, der sammen med sort ville have givet grøn. Den sorte faktor er tilstede i grøn, blå og sort. Farvedannelsesfaktoren C er tilstede ved gul og sort, medens dens fortyndede udgave er tilstede ved grøn og blå, medens fortrængningsfaktoren I ikke findes ved rent gult og rent sort.

Under forudsætning af, at disse farver er rene, vil krydsninger mellem dem give følgende resultater:

HVID × HVID med GUL arvelighed.  
 GUL:  
 HVID × BLÅ med GRØN arvelighed.  
 GRØN:  
 HVID × BLÅ med HVID arvelighed.  
 BLÅ:  
 HVID × BLEG SORT med HVID arvelighed.  
 SORT:  
 GUL × MØRK GRØN med GUL arvelighed.  
 GRØN:  
 GUL × BLEG SORT med GUL arvelighed.  
 BLÅ:  
 GUL × SORT med GUL arvelighed.  
 SORT:  
 GRØN × BLÅ med GRØN arvelighed.  
 BLÅ:  
 GRØN × BLEG SORT med GRØN arvelighed.  
 SORT:  
 HVID × BLEG SORT med BLÅ arvelighed.  
 SORT:

## 8. FJERSTRUKTUR-A



Figur 14. Den normale fjerudvikling.

### OPBYGNING AF NORMALE FJER OG DUN:

**FJERROD** (pennepose) = den nederste,

**A:** luftfyldte del af fjeren eller dunet.

**FJERSKAFT**, der i den øverste, tynde

**B:** del kaldes FJERRIB (findes ikke ved egentlige dun).

**FJERFANE**, der på svingfjer benævnes

**C:** YDERFANE (C<sub>1</sub>) og INDERFANE (C<sub>2</sub>).

**FJERSTRÅLER**, markeret på en del af

**D:** fjerfanen. De er indbyrdes hæftet sammen med et system af kroge, der griber om savtakkede bistråler. (På egentlige dun samt på dækfjers dunagtige partier, findes denne sammenhængning ikke).

**DUNSTRÅLER**, der ikke er sammen-

**E:** hæftede.

På alle fugle findes de tre typer mere eller mindre udtalt, idet den inderste dunklædning virker som et isolerende lag, beskyttet af de

taglagte dækfjer, der forneden går over i dunagtige partier, således at dun og dækfjer tilsammen virker som fuglens beskyttelse imod kulde og fugtighed.

De store fjer findes i vinger og hale, hvor vingefjer (svingfjer) virker som fuglens flyveapparat, medens halefjerene (styre-fjer) virker som styremekanisme under flugten.

Hos haner (såvel som hos en række andre fuglehanner) har en del af halefjerene dog antaget udartede former, der formentlig alene tjener som imponerende remedier under kurtmageri.

Den naturlige udvikling er, at kyllingerne klækkes med dunklædning over hele kroppen. Denne dunklædning erstattes dog hurtigt af den første kyllinge-fjerdragt, der omkring 14-16 leveuger atter fældes for at give plads for den egentlige voksen-fjerdragt.

Visse lette racer begynder udvikling af svingfjer allerede i ægget, hvilket er en arv fra Bankivahønen, hvis kyllinger (stadig dunklædte) få dage efter klækningen kan baskes op på lavtsiddende grene. For andre, sværere racer kan fjersætningen tage betydelige længere tid.

Fjers og duns form, struktur og voksehastighed styres af en række gener og er således arveligt bestemt, og vi kender en række afvigelser fra det normale, der skal gennemgås nedenfor med angivelse af deres nedarvningsforhold.

### Silkefjer:

Silkefjer betegner en omdannelse af fjerklædningen, idet hver enkelt fjerskaft og -rib er unormalt lange og tynde, samtidig med, at de uregelmæssige og lange fjerstråler mangler den normale sammenhæftningsmekanisme. Derved bliver fjerklædningen meget løs og kommer til at ligne hårlædning mere end fjer, idet dog de yderste dele af svingfjer ene

ofte har en vis normal karakter, så dyrene trods alt kan baske op på lave siddepladser.

Denne fjerstruktur kan optræde hos enhver hønsrace, men er kun rendyrket hos de såkaldte SILKEHØNS, der allerede i det 13. århundrede er nævnt af den italienske opdagelsesrejsende Marco Polo, der i sin dagbog noterer, at han i »det land Cathay (Kina) så høns, der havde hår som en kat«. Når vi samtidig ved, at silkehønsene langt senere kom til Europa fra det Østlige Asien, er der nok ingen tvivl om, at det var ægte silkehøns, Marco Polo traf, hvilket vil sige, at silkehønen som race er en af de allerældste beskrevne racer, vi kender.

Fjerstrukturen skyldes et recessivt (vigende) gen, der er lokaliseret til et af de autosomale kromosomer (det er altså ikke kønsbunden), hvilket vil sige, at krydsning mellem silkehøns og normalt befjerede høns i første generation giver kyllinger med normal befjering, men med arvelighed for silkebefjering. Arveanlægget for silkefjer benævnes »h«, og alle normalfjerede racer har altså allelen »H«, der giver normale fjer.

### **Pur-fjer:**

Pur-fjerene er arveligt misdannede fjer, hvor hver enkelt fjer er drejet en eller flere gange omkring sin egen akse, hvorefter selve fjer-spidsen er svunget udad fra kroppen, hvilket giver dyret et egenartet, pjusket udseende. Høns med pur-fjer er ude af stand til at flyve, ligesom de er stærkt modtagelige for kulde, da fjerdragstens isoleringsevne er stærkt nedsat.

Denne misdannelse skyldes et dominant gen, der normalt betegnes »F«, og som kan optræde i alle racer. Som oftest vil det dog være uønsket, og man ser sjældent »purhøns« blandt andre racer end Chabos, hvor dyr med purfjer udgør en særlig avlslinie.

Purfjer er dog meget vanskelige at arbejde med, idet genet i homozygot form er letalt

(dødeligt), hvorfor renavlede purhøns ikke kan findes. Da Chabos-racen, hos hvem denne ejendommelighed dyrkes, i forvejen er behæftet med »krynergenet« »Cr«, der ligeledes er et letalgen, er det ikke underligt, at livskraftige Chabos med purfjer er en sjældenhed.

På grund af disse forhold vil purfjer næppe nogensinde kunne blive betragtet som andet end en sportsavlsmæssig kuriositet.

### **Splitvinge:**

Splitvinge er en arvelig misdannelse, der viser sig ved, at den udfoldede vinges flyveflade er delt i to, idet der mangler to svingfjer på overgangen mellem hånd- og armsvingfjer.

Oftest er kyllingerne normalt udviklede, men når kyllinge-fjerdragten skal fældes, bliver de to yderste armsvingfjer siddende (helt op til et halvt år for længe), og når de endelig falder af, erstattes de af små, uudviklede voksenfjer. Derved opstår den omtalte "split" i vingen, der anses for diskvalificerende fejl på kåringssskuer.

Udover, at det er fastslået, at lidelsen er arvelig, er arvegangen og de involverede gener ikke nærmere undersøgt, og billedet forstyrres desuden af, at almindelig degeneration til tider kan give sig lignende udslag, hvorfor det eneste fornuftige indtil videre vil være øjeblikkelig udelukkelse af dyr med splitvinge fra den videre avl. Da lidelsen synes at være dominant, skulle det være ret simpelt på denne måde at slippe for unormale dyr.

## **9. FJERSTRUKTUR-B**

*I dette afsnit skal nogle særlige fjerstrukturer gennemgås:*

### **1 - FJERTOP**

Under gennemgangen af kamformer omtaltes den kraniebule, der oftest ledsager dannelse af fjertop. Indtil for nylig har man antaget, at det var samme gen, der styrer såvel kraniebule

som fjertop, men det har nu vist sig, at det ved krydsningsforsøg er muligt at fremavle individer med kraniebule og uden fjertop, ligesom det omvendt også er muligt at fremavle individer med fjertop og uden kraniebule. I øvrigt er topdannelsen ikke endelig udforsket, så man arbejder lidt i blinde med nogle hypotetiske faktorer, hvis karakter ikke er endeligt kortlagt.

Alt tyder dog på, at man i praksis, når talen er om fuldtoppede hønseracer, meget vel kan betragte de to gener som eet autosomt arveanlæg af delvis dominant karakter.

Imidlertid synes det, som om en række andre gener spiller ind, når det drejer sig om topdannelsen. Genet fra spaltekam synes således ved sin blotte tilstedeværelse at fremme topdannelsen, medens f.eks. genet for rosenkam bremser topdannelsen betydeligt. Meget tyder også på, at genet for enkeltkam har en speciel reducerende indvirkning på topdannelsen, idet en toppet race med en kamform, der svarer til toppen, krydset med enkeltkam oftest resulterer i krydsningsindivider med en lille, bagudvendende top i forlængelse af kammen. Ved tilstrækudvendende top i forlængelse af kammen. Ved tilbagekrydsning efter et sådant eksperiment er det næsten umuligt at genskabe den oprindelige fuldtop af rette fylde og struktur.

Endelig findes der forskellige former for topdannelsen (f.eks. den såkaldte hjelmtop), der slet ikke er udforsket, og hvis klarlægelse endnu venter på den rette forsker.

## **2 - SKÆGDANNELSE**

Hønseracer kan være forsynet med forskellige former for skægdannelse, såsom hageskæg, kindskæg eller begge former samtidig.

Der synes at eksistere en meget løs sammenknytning mellem skægdannelse og topdannelsen, men da disse faktorer forholdsvis lader sig adskille gennem indkrydsning med påfølgende avlsudvalg, er det muligvis tilfældigt, at så

mange racer oprindeligt har haft både top og skæg.

Derimod synes de forskellige former for skægdannelse at være fremkaldt af et og samme grundlæggende gen, således, at variationerne i skæggets udseende og udbredelse alene skyldes andre geners mere eller mindre bremsende indflydelse.

Om skæg-arven er mono- eller polygenetisk, er ikke endeligt udforsket, men under alle omstændigheder vil det eller de frembringende gener være så tæt koblet, at det hele virker som en dominant arveegenskab.

## **3 - BENBEFJERING**

Benbefjering i dens forskellige former skyldes, så vidt man ved, mindst to forskellige hovedgener samt et antal reducerende gener, hvis samspil kan skabe alle de kendte former for benbefjering.

Hos stærkt befjerede racer som Brahma, Kochin, Mille Fleur m.fl. må man gå ud fra, at begge hovedfaktorer er til stede, samt at racen er fri for reducerende gener. Det er imidlertid meget vanskeligt at adskille de to gener, og at de eksisterer er først og fremmest klarlagt gennem studiet af de mindre kraftigt befjerede racer.

F.eks. er racen Croad Langshan (ikke at forveksle med den tyske Langshantype, der er fjerløse på benene) og Faverolles, helt sikker kun i besiddelse af eet benbefjerings-gen, der er dominant, og som følger de helt ordinære arvelighedsregler. I Rusland findes en anden race med let benbefjering, der kaldes Pawlova-hønen, men selvom befjeringskarakteren er at se til, som Langshan-befjeringen, kan det umuligt være samme gen, der spiller ind, idet Pawlova-genet er klart recessivt. Da begge typer synes at stamme fra det fjerne østen, synes det tillige klart, at enhver form for benbefjering er opstået dér for meget lang tid siden som mutationer.

Det skal nævnes, at de optrædende reducerende gener ofte næsten helt kan fjerne befjeringen fra benene, uden at genet derfor forsvinder, hvilket kan give slemme overraskelser i avlen, og blot et enkelt dun mellem tærerne på et dyr fortæller med usvigelig sikkerhed, at der ligger et benbefjerings-gen gemt i det pågældende dyr, og bortfald af det reducerende gen ved evt. krydsning vil øjeblikkeligt fremkalde benbefjering på ny. Dette er f.eks. ofte et problem for avlere af dværg-Minorka, idet der bl.a. blev anvendt Croad-Langshan dværge, da racen blev dannet, og den benbefjering, der dengang blev indflettet i Minorkastammerne, dukker den dag i dag op som trolde af en æske på de mest ubelejlige tidspunkter. Vejen ud af den slags missere er alene den, at udelukke ethvert dyr med blot eet eneste dun mellem skællene på fødder eller tær fra videre avl, helt uanset, hvilke andre fortræffeligheder det pågældende dyr måtte besidde.

#### **4 - GRIBBE-BUKSER (eller HASEVINGER)**

Dette fænomen består af stærkt forlængede, stive, bagudvendende fjer, der vokser ud fra haseleddet. Det er et racekendetegn for visse meget få racer (f.eks. Sultan og Mille Fleur), men vil for alle racer, der ikke skal have dette racekendetegn, normalt straffes meget hårdt ved udstillingsdyr.

Det er en arveegenskab, man bør være forsigtig med at føre ind i sine stammer, da den skyldes et enkelt, recessivt gen, der let kan gemme sig flere generationer for så pludselig at dukke op på ny.

#### **5 - FORLÆNGEDE HALEFJER**

Hos en del eksotiske racer forekommer en form for forlængelse af halefjerene, og hvor navnlig hanens seglfjer bliver unaturligt lange, dels gennem en direkte tendens til længere fjer og dels gennem det faktum, at seglfjerene hos visse stammer simpelt hen ikke fældes, men vokser videre fra år til år.

Navnlig i Japan har man i århundreder arbejdet med denne fjerstruktur, og de langhalede racer kaldes med en betegnelse ONAGADORI på japansk.

Et recessivt gen styrer, at fjerene ikke fældes, og et dominant gen styrer, at halefjerenes vækst fortsætter uden at standse. Kombineres de to gener, fås de uhyrligheder, der herhjemme går under navnet Phønix, hvis haler kan blive mange meter lange, hvorfor de kræver den mest omhyggelige pasning. Sådanne racer har kun betydning ved sportsavl.

## **10. FJERFARVER - A**

Når man går rundt på en hønseudstilling, kan man umiddelbart få det indtryk, at der findes en utømmelig vrimmel af farvekombinationer, og det synes næsten uforståeligt, at der overhovedet kan skabes en form for avlsmæssig orden i dette virvar.

Det er da heller ikke let, og det skyldes alene det sidste halve århundredes arvelighedsforskere, at vi i dag kan se konturerne af et system, hvor visse faktorer stadig er meget dunkle, og hvor vi fortsat finder arvegange, der ikke umiddelbart lader sig indpasse i de almindelige kendte arvelighedslove.

I første omgang er der behov for at kunne udskille et antal deciderede farvefaktorer i hønseenes genbesætning, men hurtigt vil det vise sig, at kendskabet til disse ikke er nok, idet farvernes intensitet, deres optræden og fordeling atter afhænger af andre faktorer, der skaber tegningsmønstre, der kan virke hæmmende, forstærkende, spredende, forhindrende osv. på farverne eller på dele af dem.

I dag er man dog nået så vidt, at en del almindelige grundregler ligger temmelig fast, og det er dem, der skal behandles i dette og de følgende afsnit.

Når vi taler om fjerfarver hos høns, drejer det sig i virkeligheden om to stærkt forskellige



farvetyper, der tilvejebringes på vidt forskellig måde, men som ofte spiller sammen i en farvemæssig helhed.

Vi taler om henholdsvis STRUKTURFARVER og PIGMENTFARVER, der behandles hver for sig:

### STRUKTURFARVER

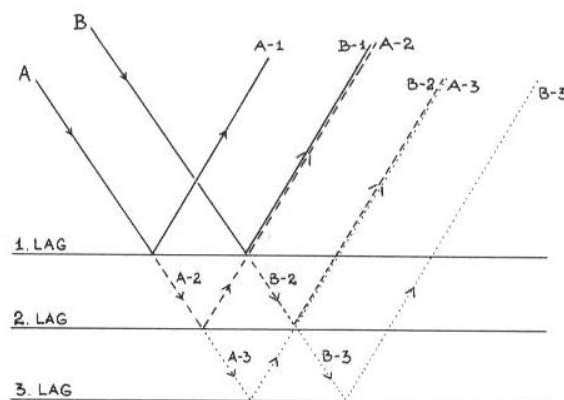
Strukturfarverne tilvejebringes ikke ved hjælp af nogen form for egentligt farvestof, men virker alene gennem lysets brydning og tilbagekastning fra de mindste fjerdele. Som bekendt består sollyset af alle spekterets farver, der tilsammen giver det, vi kalder hvidt lys. Hvis dette hvide lys brydes ved at ramme eller gå igennem et eller andet medium, der virker lysbrydende (f.eks. regndråber), udskilles farverne, som vi kender det fra regnbuen, og hvis det lysbrydende materiale tillige tilbageholder eller på anden måde fjerner en del af spekterets farver, vil det lys, der sendes tilbage (reflekteres) til vores øje kun bestå af en del af spekteret, og vort øje opfatter derfor disse tilbagekastede stråler som farvestråler.

Det er dette forhold, der medfører, at en sort hale, et vingspejl eller en helt sort fjerklædning kan virke grøn eller violet. Der er altså ikke her tale om, at fjerene i sig selv har disse farver, men om, at fjerstrukturen er således, at det indfaldene sollys brydes på en sådan måde, at det »restlys«, vi ser, forekommer enten grønt eller violet.

Virksomheden fremkaldes af nogle ganske små refleksionsplader på de allerfineste fjerdele. Disse plader, der er halvt gennemsigelige, består tilmed af flere lag, der hver for sig er tyndere end en tusindedel af en millimeter. Strukturen af disse plader er arvelig, men arvegangen er ikke fastlagt. Meget tyder dog på, at farverne grøn og violet kan optræde hver for sig, men også blandet, og metoden til at avle sig frem til den ene eller anden nuance, alt efter, hvad standarden foreskriver, består indtil videre i avlsudvalg af de dyr, der klarest har den ønskede fjerstruktur og der-

med den ønskede farvenuance, der for de fleste racers vedkommende er den klart grøn-skinrende refleksfarve.

At disse strukturfarver tillige virker "metalskinrende« er også en virkning af pladernes struktur, idet lyset ikke alene brydes og tilbagekastes fra reflekspladernes overflade, men tillige fra overfladerne af de underliggende lag. Dette fænomen er illustreret på figur 15.



**FIGUR 15.** De to parallelle lysstråler A og B tilbagekastes fra tre forskellige lag. Derved vil den tilbagekastede stråle A-2, set fra betragterens synspunkt falde sammen med den tilbagekastede B-1 osv. men da A-strålerne har tilbagelagt en længere vej, end B-strålerne, opstår der et optisk »forstyrrelsesfænomen«, der kaldes interferens, og som af øjet opfattes, som om farven skinner med metalglans.

Den metalskinrende effekt forstærkes yderligere, såfremt fjerene bevæges, idet lysstrålernes vej til øjet stadig ændres under bevægelsen, og vi får effekten med det skinnende farvespil, der ikke blot findes hos høns, men hos mange andre fugle, f.eks. Støren i sin forårsdragt, eller Kolobriderne, hvis strålende »juvel-farver« alene skyldes strukturfarver med tilhørende metallisk refleksion.

## 11. FJERFARVER-B(I)

Foruden de i afsnit 10 nævnte strukturfarver, der som nævnt alene skyldes lysets brydning i fjerstrukturen, findes der en anden type farver i hønsenes fjerdragt, nemlig de såkaldte PIGMENTFARVER.

For pigmentfarverne gælder i modsætning til strukturfarverne, at de skyldes indlejring af egentligt farvestof i fjerenes celler i form af såkaldte farvekrystaller.

Hos høns forekommer pigmentfarver i to hovedgrupper, nemlig:

**LIPPOCHROM** og  
**MELANIN.**

lipPOCHROM har kun ringe betydning. Kun kyllingernes gule dunklædning er farvet af lipPOCHROM, som er en gul såkaldt fedtfarve, der i øvrigt giver gul farve til hud, løb, næb og æggeblomme. Farvens intensitet hos det enkelte dyr er delvis afhængig af foderets karotinindhold. Det er derfor, gulbenede høner i stærk æglægning mister deres gule ben og næb, idet lipPOCHROM-behovet til dannelse af æggeblomme vanskeligt lader sig dække gennem foderet alene, når dyrene ikke har frit udløb, hvorfor der simpelt hen tæres på kroppens lipPOCHROM-reserver i ben, næb, hud m.v.

Derimod har melanin den langt overvejende betydning for farvedannelsen i fjerdragten. En nærmere undersøgelse vil godtgøre, at det forbløffende nok kun drejer sig om to typer melanin, nemlig:

**PHÆOMELANIN**, der skaber farverne *rødbrun, orange og lædergul* og  
**EUMELANIN**, der skaber farverne *brunsort og sort*.

Kombinerer vi disse farvetyper indbyrdes, og inddrager vi farven HVID, der i realiteten er en »refleksfarve«, idet den beror på, at cellerne i stedet for farvekrystaller indeholder luft, hvilket ved lysets refleksion giver synsindtrykket: HVID (som i de luftfyldte bobler i ølskum), får vi alle de uendelige variationer, som kendetegner dyrene på en fjerkræudstilling.

Om de enkelte fjerdele skal virke f.eks. lysegule eller mørkegule, afhænger således af blandingen af celler med gul phæomelanin og luft, ligesom enhver type grå er en blanding mellem eumelaninkorn og luftfyldte celler. Hvis en fjer med en sådan grå farvetone samtidig har en struktur, der giver strukturfarven i refleks som blålig på de sorte dele, fås det såkaldte blå skær, vi kender fra f.eks. blå Andalusier, der altså ikke fører noget decideret blå farvestof, som det kendes fra f.eks. duer.

Det er altså pigmentfarvernes styrkegrad, placering, blanding, som bl.a. skabes af fortrængningsfaktorer, svækkelsesfaktorer, forstærkningsfaktorer og fordelingsfaktorer i arvmassen, kombineret med fjerelementernes lysbrydningsforhold, der tilsammen giver os de for farvevarietetene karakteristiske kendetegn, og det synes næsten uoverkommeligt at gennemføre et rationelt avlsarbejde på dette område. At det ikke desto mindre lader sig gøre (med passende indsigt og tålmodighed) skyldes alene en række forskeres indsats, der i dag har klarlagt en række hovedfaktorer, der umiddelbart lader sig anvende i avlsarbejdet. Men vi må erkende, at der fortsat ligger store områder udforskede hen, der kan give os de mest uventede overraskelser undervejs i arbejdet.

Foruden selve melaninfarverne og de dertil knyttede gener spiller som sagt en række andre gener ind ved at virke helt eller delvis begrænsede på farvernes udbredelse på større eller mindre dele af kroppen eller endog på visse dele af den enkelte fjer. Disse gener kan give os sribede, randede, plettede og sømmede dyr osv., og deres kombinationer kan medføre de mest forbløffende resultater.

## FJERFARVE - FAKTORER

Samspil af brunt/sort <i>kan modificeres til:</i>	e	E	sort
- vildfarvet	e <sup>+</sup>	E <sup>f</sup>	- reduceret sort (birkefarvet)
- mørkebrun	e <sup>b</sup>	I	Udelukker sort/brun (Italienerhv.)
- hvedefarvet	e <sup>wh</sup>	C	Farvestofdannelse (alle farver)
Tillader sort/brun	i	O	Farvestofdannelse (Silkehøne)
Intet farvestof dannes	c	Sg	Sort fordelt i striber (på langs)
Intet farvestof dannes	o	Dk	Hønsens bryst brunt øøøø
Sort jævnt fordelt	sg	La	Ingen søm ved gehæng
Hønsens bryst laksefarvet	dk	Lg	Randtegning
Søm langs gehængfjer	la	Pg	Tværstribning (autosomal)
Ingen randtegning	lg	LgPg	Dobbeltsøm
Ingen tværstribning	pg	S	Sølvfaktor (kønsbunden)
Ingen dobbeltsøm	lgpg	Mo	Ingen farvereduktion
Ingen sølvfaktor	s	B	Tværstribning (kønsbunden)
Hvide fjerspidser	mo	Ab	Tværstribning (autosomal) (muligvis identisk med Pg)
Ingen tværstribning	b	Co	Columbia-faktor (meget stærk farvebegrænsning)
Ingen tværstribning	ab	CoAb	Spættet
Ingen farvebegrænsning	co	CoSp	Plettet
Ikke spættet	coab	CoLgMl	Randtegnet
Ikke plettet	cosp	BIBl	Smudsighvid (Andalusier)
Ikke randtegnet	colgml		
Sort (Andalusier)	blbl		

- Andalusierblå dannes af Blbl (heterozygot).
- Rød, brun og gul dannes ved kombination af »e-faktorerne« med columbiefaktoren i samarbejde med reducerende gener.
- Samtlige genfaktorer er anført således, at den recessive faktor står i venstre kolonne, mens den tilsvarende dominante faktor står i højre kolonne, kendetegnet ved henholdsvis små og store bogstaver ved genbetegnelsen.
- Genbetegnelserne er de internationalt vedtagne, der alle udgør en form for forkortelse af den pågældende egenskab på det sprog, der har været anvendt af den, der har fundet det pågældende gen.

Figur 16.

## 12. FJERFARVER - B (2)

### VILDFARVEN:

Når vi skal behandle de enkelte farvearter, vil det være naturligt at begynde med den vel nok mest komplicerede, nemlig VILDFARVEN, alene af den grund, at det er den, vi finder hos den vilde BANKIVAHØNE, hvorfor alle andre farvearter kan ses som modifikationer af vildfarven.

Lad os rette en misforståelse med det samme. I Skandinavisk Fjerkræ-standard er nævnt to racer, BANTAM og TYSKE DVÆERGE. Den i standarden for disse racer beskrevne farve er ikke BANKIVAHØNENS vildfarve, og der findes overhovedet ingen vildhøne med den beskrevne farvekombination. Det anvendte navn skyldes en oversættelse fra tysk af et navn, der aldrig burde have været bragt i anvendelse.

Racer, der kommer BANKIVAHØNENS vildfarve meget nær, er eksempelvis BRUN DANSK LANDHØNE, BRUN ITALIENER, SORT/RØD ENGELSK KAMPHØNE m.fl. Disse racer fører, hvad fjerfarver angår, de samme principielle gener, som BANKIVAHØNEN, og de forskelle, der i dag findes imellem opfattelsen af racenes finere farvenuancer, er alene små modifikationer, fremavlet og fastholdt af de forskellige avlerkredse, men deres fjerfarve-arvegods er ens, skønt de nævnte tre racer skilte sig ud fra hinanden for adskillige tusind år siden i det gamle Persien.

Alle vildfarvede hønseracer fører farverne sort, brun, rødbrun, rødgylden, såkaldt laksefarvet, samt forskellige nuancer i grå - alle i den specielle blanding og sammenhæng, der stammer fra BANKIVAHØNEN, og som vi i dag bedst ser hos den BRUNE DANSKE LANDHØNE.

Denne farvesymfoni, der sammen med de karakteristiske hudlapper giver BANKIVAHØNEN den så karakteristiske »oprindelige hønsetype«, er baseret på et samspil mellem en lang række gener, hvoraf flere er kønsbundne, kombineret med indflydelse fra kønshormonerne, der afstedkommer den markante forskel på farverne hos kønnene. Da det imidlertid drejer sig om en årtusindgammel, naturligt opstået kombination, der gennem naturligt udvalg for længst var stabiliseret, da hønserne for 6-8000 år siden blev gjort til husdyr, ligger gensammenspillet så fast og stabilt, at det ikke lader sig røkke i princippet, så længe der ikke opstår spontane mutationer eller ad kunstig vej indkrydses andre farvemønstre.

Ser vi på skemaet, figur 16, kan vi udtage syv principielle gener, der tilsammen danner grundtrækkene i VILDFARVEN, nemlig:

- e<sup>+</sup> der giver den specielle fordeling af brunt og sort, der er karakteristisk for vildfarven.
- i der tillader sort og brun farve at fremtræde.
- C der muliggør farvestofdannelse overhovedet.
- Sg der på visse fjerdele fordeler sort farve i striber på langs.
- dk der gør hønens bryst laksefarvet (og som ville have givet hanens bryst samme farve, hvis ikke det hanlige kønshormon havde ændret den til sort).
- la der danner søm langs gehængfjerene, og som i almindelighed har en tendens til at brede sig på bekostning af sort og brunt.
- s der udelukker indflydelse fra selvfarve.

Den samlede arveformel, som vi kan anvende den i avlsarbejdet, bliver altså for VILDFARVEN (idet hver faktor naturligvis optræder dobbelt):

e <sup>+</sup> i C Sg dk la s
-------------------------------

På et eller andet tidspunkt af udviklingen er sølvfaktoren, der er kønsbunden, kommet ind i billedet. Nogle forskere mener, den er fremstået gennem indkrydsning med vildhønen, SONNERATHØNEN, der vitterligt fører denne faktor, men om dette er tilfældet, eller det drejer sig om en mutation, bliver nok aldrig klarlagt. Nok er det, at vi i dag har dyr med næsten den samme genetiske sammensætning som vildfarven, blot med den forskel, at sidste faktor »s« er ændret til »S«, der afstedkommer, at alle gule nuancer i fjerdragten ændres til hvide.

Denne farveart kalder vi SØLVFARVET, og den har altså formlen:

e <sup>+</sup> i C Sg dk la S
-------------------------------

En anden modifikation er skabt af avlerne ved udvalg, idet faktoren »la«, der danner gehængsømmene, viser sig meget variabel, så

det har været muligt at frembringe en type, der virker betydeligt lysere end den vildfarvede på grund af de meget bredere sømme og den generelle fortrængende virksomhed.

Denne farveart, som kaldes GULDFARVET, har altså nøjagtig den samme arveformel, som VILDFARVEN, og skyldes alene den generelle »la«-faktorens variabilitet.

Det skal nævnes, at der (for den tyske Italiernetype, hvor disse farver anvendes) er tendens til at »trække« SØLVFARVEN over i den samme ende af »la«-faktorens virksomhedsområde, som den, der har skabt GULDFARVEN, hvorved de to typer er blevet parallelle, men principielt skulle der intet være til hinder for at kunne godkende en SØLVFARVE, f.eks. for DANSKE LANDHØNS, der nøje svarer til den såkaldte BRUNE varietet.

### 13. FJERFARVER-B(3)

#### VILDFARVENS VARIANTER:

Som det ses i skemaet, figur 16, kan faktorerne, der oprindeligt kun har haft den værdi, der har skabt VILDFARVENS fordeling af brunt og sort, og som derfor som VILDFARVEFAKTOR benævnes  $e^+$ , modificeres til en anden værdi, der benævnes  $e^b$ , hvor  $b$ 'et står for det engelske ord for brun, idet dyrenes samlede farveindtryk er langt mere mørkebrunt, end VILDFARVEN.

Typen, der formentlig er opstået ved mutation, har altså denne oprindelige arveformel:

$e^b$ i C Sg dk la s
----------------------

I praksis er denne oprindelige form yderst sjælden og kendes kun renavlet som en amerikansk varietet af den BRUNE ITALIENER, hvor hanen er næsten sortbrun, og hønen nærmer sig ensfarvet mørkebrun.

Imidlertid genfinder vi arveformlen uændret i den type, vi benævner GULDHALSET, idet

der her tillige er tale om et »skred« i »la«-faktorens virkning, helt på linie med det, vi så for ændringen fra VILDFARVET til GULDFARVET, og naturligvis eksisterer også den til GULDHALSET svarende sølvvarietet, SØLVHALSET, der altså har arveformlen:

$e^b$ i C Sg dk la S
----------------------

men i såvel GULDHALSEDE som SØLVHALSEDE er »la«-faktoren »trukket« så langt ud i sit virkeområdes generelt farvefortrængende ende, at » $e^b$ «-faktorens mørknende virkning og »la«-faktorens lysnende indflydelse praktisk talt ophæver hinanden, så det samlede farveindtryk umiddelbart ikke adskiller sig forfærdelig meget fra VILDFARVEN (hvad den GULDHALSEDE angår).

GULDHALSET og SØLVHALSET er varieteter, vi finder i en række racer, f.eks. ITALIENERE, TYSKE DVÆERGE m.fl.

Et andet forhold har yderligere forstærket » $e^b$ «-faktorens virkning, idet »dk«-faktoren, der betinger hanens laksefarvede bryst, ved mutation er ændret til »Dk«, der gør hønenes bryst brunt, og det er muligt, om end usikkert, at denne mutation allerede spiller ind ved den tidligere nævnte amerikanske MØRKEBRUNE ITALIENER, men iøvrigt optræder den normalt under følgeskab af to samvirkende genfaktorer, nemlig faktoren Lg, der i sig selv skaber randtegning, og Pg, der er en autosomal tværstribningsfaktor. Kombineret skaber disse to faktorer tilsammen den tegningsform, vi kalder DOBBELTSØM.

Hvor disse to faktorer stammer fra, ved man ikke med sikkerhed. De kan være opstået som mutationer for mange tusind år siden, men kan vi fæste lid til teorierne om en »KÆMPEVILDHØNE«, Gallus giganteus, som nogle videnskabsmænd har arbejdet med, som en hypotese, kan de evt. stamme fra den. I hvert fald eksisterer de hos MALAY-racen, der fra helt gammel tid nok er den type, der adskiller

sig mest fra BANKIVA-typen, og som derfor vel nok står fortidshønen nærmest - hvis den altså har eksisteret.

En anden teori går ud på, at dobbeltsømmen er kommet ind i billedet ved indkrydsning af SØLVFASAN (hvad der ikke skulle være helt usandsynligt), og at den således i første omgang har været i følge med SØLV-faktoren, men indtil videre er det kun en svagt underbygget teori.

Men hvor nu end faktorerne er opstået, danner de sammen med »Dk«-faktoren en arveformel, der ser således ud:

$e^b$ i C Sg Dk la s LgPg
---------------------------

Dyr med dette udseende kaldes i dag AGERHØNEFARVEDE, skønt de på ingen måde ligner agerhøns. Betegnelsen skulle efter sigende gå på kyllingerne, der dog heller ikke ligner agerhønekyllinger ret meget, så alt i alt er betegnelsen ikke særligt velvalgt, så meget mere, som den i ældre litteratur ofte bruges om den VILDFARVEDE varietet. Men navnet er nok groet så fast, at der ikke er noget at stille op med det.

Vi kender tegningsformen fra racer som KOCHIN, BRAHMA, PLYMOUTH ROCK, WYANDOT m.fl., og typens sølvvarietet, der altså har arveformlen:

$e^b$ i C Sg Dk la S LgPg
---------------------------

kaldes normalt SØLVTEGNET, hos BRAHMA dog blot »MØRK« til forskel fra den LYSE BRAHMA, der skylder den senere omtalte COLUMBIA-faktor sit udseende.

Endelig kan »e«-faktoren modificeres til den i figur 16 nævnte form »e<sup>wh</sup>«, hvor wh står for det engelske ord for hvede, og vi kalder da også varietetten HVEDEFARVET. Dens normale arveformel er:

$e^{wh}$ i C Sg dk la s
-------------------------

og »e<sup>wh</sup>«-faktoren medfører en betydelig udtynding i farven, der navnlig kommer til udtryk hos hønerne, der er lyst brungule, altså »hvedefarvede«, medens hanerne som følge af kønshormonernes indflydelse bibeholder VILDFARVENS karakter næsten uændret.

Vi kender formen fra ENGELSKE KAMPHØNS, samt fra den østrigske produktionshøne SULMTALEREN, der er udviklet fra den VILDFARVEDE østrigske nationalhøne ALTSTEIRISCHE LANDHUHN fra STEIERMARK i syd-øst-Østrig.

Også den hvedefarvede varietet har sin sølvpendant, nemlig den farvetype, vi kalder LAKSEFARVET, og som vi praktisk talt kun kender fra den franske kødrace FAVEROLLES. Den har altså arveformlen:

$e^{wh}$ i C Sg dk la S
-------------------------

Den oprindelige vildfarves farvemønster kan altså genfindes mere eller mindre modificeret i i alt 10 i dag anerkendte former, men kombinationsmulighederne, alene indenfor vildfarve-varietetterne er på ingen måde udtømt.

Der ligger store og interessante muligheder og venter på den initiativrige og frem for alt tålmodige avler, der har mod til f.eks. at forsøge, hvilke spændende muligheder, der gemmer sig i en kombination af faktorparret »LgPg« med »e<sup>wh</sup>«-faktoren.

Kombinationen er givetvis set adskillige gange som tilfældige krydsninger, men er nok - og med rette - kasseret som bastard-suppehøns. Derimod vil et målrettet avlsforsøg give ganske andre betingelser for et forsøgsarbejde. Der ligger stadig store forskningsopgaver og venter.

## 14. FJERFARVER-B (4)

### DE ENSFARVEDE VARIETETER:

Af egentlige ensfarvede varieteter kender vi umiddelbart to, nemlig SORT og HVID, idet såkaldt ensfarvet GUL, BRUN og RØD i realiteten er COLUMBIA-farvede varianter med tilføjede reducerende gener, der fjerner de sidste sorte fjerdele.

SORT er en mutation, der skaber en såkaldt MELANISTISK effekt, idet den sorte EUMELANIN breder sig til alle fjerdele på de andre farvers bekostning.

Sådanne mutationer benævnes med »e«-faktorens allele: E, der er dominant over de øvrige farver, dog med nogle undtagelser.

En sort races arveformel indeholder i hvert fald følgende faktorer:

- E der skaber den sorte farve.
- i der tillader det sorte farvestof at træde frem.
- C der betinger farvestofdannelse overhovedet.

Arveformlen kommer altså til grundlæggende at se således ud:

E i C
-------

og den kan yderligere forstærkes gennem faktoren »sg«, der fordeler den sorte farve jævnt, hvorimod dens allele »Sg«, som vi kender fra VILDFARVEN, stræber imod at samle den sorte farve i navnlig gehængfjernes midterstribe, hvorfor det er næsten umuligt at fremavle RENT SORTE haner efter evt. blodfornyelse med VILDFARVE, så længe man ikke er blevet »Sg«-faktoren kvit og har fået den ændret til »sg«.

I øvrigt kan »E«-faktoren maskere adskillige andre faktorer, der blot ikke kommer til udtryk. F.eks. vil et hvilket som helst SORT dyr være af enten SØLV-type eller GULD-type.

Det ses blot ikke umiddelbart, og kan kun klarlægges gennem kontrolparring.

Dette forhold kan have nogen betydning for andre faktorer i avlen, idet SØLV-faktoren foruden sin indvirken på fjerfarven (som altså ikke kommer til udtryk ved sorte dyr) kan have en afblegende virkning på løbsfarven, hvorfor den meget vanskelige kombination: Sorte dyr med gule ben, langt lettere lader sig fremavle med dyr, der maskerer GULD, end med dyr med skjult SØLV-faktor.

HVID fjerfarve kan blandt vore hønseracer dannes på i hvert fald fire forskellige måder (og så er den såkaldte »Andalusierhvide« ikke engang medregnet), og krydsninger vil give et antal kombinationer derudover.

Her vil vi kun se på de renavlede og oprindelige farvearter. Det drejer sig om en DOMINANT hvid form og tre RECESSIVE hvide former.

DOMINANT HVID eller ITALIENERHVID er den hvide farve, der oprindeligt kun kendtes hos HVID ITALIENER af LEGHORN-typen, men som desværre i dag har lusket sig vej til mange stammer af de forskelligste racer, hvor den skaber næsten uoverskuelige arvemæssige vanskeligheder, fordi den umiddelbart ikke kan skelnes fra de recessive typer.

Arveformlen for DOMINANT HVID er:

E I S C
---------

Vi ser, at det i realiteten er en sort varietet på grund af »E«, og farvestofdannelsen er endda begunstiget af faktoren »C«. Men faktoren »I«, som er allele til den fra VILDFARVEN kendte »i«-faktor, er så kraftig en bremse på EUMELANIN-fremtræden, at intet sort viser sig i fjerdragten. Den derved opståede hvide farve (intet farvestof, men luft i de hule fjerdele) forstærkes yderligere ved tilstedeværelse af SØLV-faktoren »S«.

Det viser sig imidlertid, at »I«-faktoren ikke er 100% virkningsfuld over for visse rødbrune nuancer inden for PHÆOMELANIN-gruppen, hvorfor krydsninger med f.eks. NEW HAMPSHIRE (den almindelige "industrikrydsning«) virker plettet og grumset, idet PHÆOMELANINEN skinner pletvis igennem det hvide.

Lykkes det ved sådanne krydsninger at fjerne »S«-faktoren og dens forstærkende sølv-virkning, fås den farvevariant, der kaldes RØDSADLET, og som bl.a. kendes fra den RØDSADLEDE ITALIENER og fra racen YOKOHAMA, hvor farven ligefrem er et racepræg, i alt fald i Europa.

RECESSIV HVID findes som sagt i tre principielle former med følgende arveformler:

E i c S Hvid PLYMOUTH ROCK  
e i c s Hvid WYANDOT  
e i C o Hvid SILKEHØNE

For PLYMOUTH ROCK'S og WYANDOT-TERNES »c«-vedkommende er det faktoren »c«, der er udslagsgivende, idet den ikke tillader farvestofdannelse overhovedet, og så er det i øvrigt ret ligegyldigt, hvilke andre faktorer, der er til stede.

For SILKEHØNENS vedkommende ser vi det særsyn, at »e« giver mulighed for dannelse af sort/brun farve, »i« tillader disse farver at træde frem, og »C« betinger farvedannelsen, hvorfor racen burde være alt anden end hvid. Men SILKEHØNEN er jo på mange måder en sær en, og den har indbygget en specialfaktor, der benævnes »o«, som helt af sig selv udelukker farvedannelse og gør de andre virkningsløse.

Denne »o«-faktor er imidlertid recessiv ligesom WYANDOTTERNES udslagsgivende faktor »c«. Derfor sker der det uventede, hvis man krydser en HVID WYANDOT hane og en HVID SILKEHØNE (eller omvendt), at der fremkommer farvede kyllinger, hvis ud-

sende er betinget af, hvilke skjulte faktorer der i øvrigt har ligget i dyrene.

Alt, hvad der her er nævnt om de forskellige typer af hvidt, gælder naturligvis kun, såfremt der er tale om racerene dyr uden bevidste eller ukendte indkrydsninger.

Desværre har mange avlere af rent og skær ukendskab til arvelighedslæren blandet typerne groft ud fra den tro, at en »hvid høne er en hvid høne«, hvilket har medført, at man i dag desværre er nødsaget til at foretage diverse tidkrævende kontrolparring, før man med sikkerhed kan udtale sig om et dyrs farvemæssige egenskaber.

## 15. FJERFARVER - B (5)

### DE TEGNEDE VARIETETER:

Foruden de varieteter, der er direkte afledt af VILDFARVEN, samt de nævnte SORTE og HVIDE varieteter eksisterer der et antal såkaldte TEGNEDE varieteter, hvor farvefordeelingen er speciel og i hvert enkelt tilfælde betinget af et eller flere samvirkende gener.

Nedenfor skal gennemgås de vigtigste tegningsformer med angivelse af, hvilke genfaktorer der er nødvendige for etableringen af den pågældende varietet, idet det generelt kan siges, at kun homozygoter vil vise den pågældende tegningsform i antagelig form.

Fælles for alle tegnede dyr (undtagen de »skjult« tegnede RØD og BRUN) er, at de fører faktoren »E«, og altså grundlæggende er sorte dyr, hvor farvebegrænsende faktorer blot fjerner den sorte farve fra visse fjerpartier, hvorfor de fleste af disse »SORTE« TEGNEDE varieteter findes i en SØLV- og en GULD-udgave.

TVÆRSTRIBET (KØNSBUNDEN) skyldes genet »B« på X-kromosomet, der altså virker dobbelt så kraftigt på homozygote haner, som på høner, hvorfor hanens tværstribning



(f.eks.: PLYMOUTH ROCK) er langt smallere og finere end hønens.

Arveformlen er normalt:

E i C S B
-----------

altså med sølvfaktor, men det vil dog være muligt at skabe en lignende type med gulfaktor, skønt den ikke bliver så skarp i stribningen som den traditionelt sort/hvide.

Genet kan lokaliseres tidligst for adskillige hundrede år siden i den skotske landrace GRÅ SKOTTER, hvorfra den med udvandrende kommer til USA og blandes med asiatiske høns, hvilket resulterer i DOMIKANEREN, hvorfra det går over og danner den så karakteristiske farve på de første PLYMOUTH ROCK. I den form har den kønsvisende tværsribning gået sin sejrsgang over den ganske verden.

Kombineres tværsribningen med gulfaktoren, som den fremtræder i VILDFARVEN, fås efter renavl en kønsvisende race, idet det dobbelte X-kromosom gør hanekyllingerne meget lyse, hvorimod hønekylingerne med kun et enkelt X-kromosom forbliver mørke.

Det almindeligst kendte eksempel herpå er racen LEGBAR, der omkring 1935 konstrueredes af professor Punnett ved Cambridge-universitetet i England. I årene der fulgte, frembragtes efter lignende recepter en lang række andre kønsvisende racer, der dog atter forsvandt under krigen, og LEGBAR er i dag den eneste almindeligt kendte kønsvisende hønserace i Danmark.

Det har desværre medført den misforståelse, at enhver kønsvisende race skal være »LEGBAR-farvet«, hvilket ikke er tilfældet, idet hver enkelt kønsvisende race vil være farvet som kombination af den udgangsrace, der er anvendt, og den mere eller mindre distinkte tværsribning, der følger af B-faktorens tilstedeværelse.

Siden 1971 har der været arbejdet med en dansk kønsvisende race på basis af DANSK LANDHØNE, idet tværsribningen fra PLYMOUTH ROCK er kombineret ind i en LANDHØNSE-stamme. Racen vist første gang i voliere som prototype på landskåringsskuet i 1975, men den er endnu ikke færdiggennemarbejdet.

TVÆRSTRIBET (AUTOSOMALT) skyldes genfaktoren »Ab« (der ikke er den samme som tværsribningsfaktoren »Pg«, der var medvirkende til dannelse af dobbeltsøm – se afsnit 13). Faktoren kendes fra en række racer i Holland, Belgien og Nordvesttyskland, som BRAKEL, CAMPINER, HAMBURGER m.fl.

Typen kendes i alle tilfælde som både GULD og SØLV, men det synes, som om SØLV-typen er lettest at gennemavle til et rent og smukt resultat.

E i C Ab S	SØLV-typen
------------	------------

E i C Ab s	GULD-typen
------------	------------

typerne forbedres ved tilføjelse af faktoren »Co«, som omtales herefter.

COLUMBIATEGNING, der i visse tilfælde blot kaldes LYS og tidligere ofte blev benævnt HERMELIN (hvad typen fortsat bliver i Frankrig) er en meget stærkt virkende farvebegrænsningsfaktor, der første gang optrådte hos dyr, der fra Indien var indført til staten SOUTH CAROLINA i USA. Typen blev først kaldt CHITTAGONG, da dyrene var hentet i havnebyen af dette navn i det nuværende BANGLADESH, men den blev senere omdøbt til BRAHMA-POUTRA, da denne flod har sit delta netop der, eller til sidst blot BRAHMA for nemheds skyld. Blandt disse høns var nogle »hermelinfarvede«, dvs. hvide med sorte haler (og så lidt sort i gehængen). De blev i USA videreudviklet til det, vi i dag kalder LYS BRAHMA, og den særprægede farvetegning gav man navn efter byen CO-

LUMBIA midt i SOUTH CAROLINA, og genfaktoren har slæbt rundt med denne betegnelse siden, dog forkortet til »Co«.

Arveformlen for en almindelig COLUMBIA-FARVET høne (f.eks. LYS SUSSEX) er:

E i C S Co
------------

Ændres »S« til »s«, fås den såkaldte GUL COLUMBIA-farvede varietet, som dog er vanskeligere at få ren og tilfredsstillende, end den almindelige LYSE, hvor SØLV-faktoren sørger for den skarpe kontrast mellem SORT og HVID.

COLUMBIAFAKTOREN genfindes i øvrigt som medvirkende farvebegrænsningsfaktor for både SPÆTTET, PLETTET og RANDTEGNET varietet, der har følgende formler:

E i C S Co Ab	SØLVSPÆTTET
---------------	-------------

E i C s Co Ab	GULDSPÆTTET
---------------	-------------

Det skal nævnes, at heterozygote høner (mht. »Ab«) fremtræder som randtegnede, hvilket antyder det nære slægtskab mellem disse typer.

E i C S Co Sp	SØLVPLETTET
---------------	-------------

E i C s Co Sp	GULDPLETTET
---------------	-------------

E i C S Co Lg MI	SØLVRANDET
------------------	------------

E i C S Co Lg MI	GULDRANDET
------------------	------------

hvor faktoren »MI« er en »Melaninfaktor«, der hæfter sig på randfaktoren »Lg« og gør den sorte farve dybere i farven.

Følges »Lg« ikke af »MI«, kan den ved passende kombinationer give mulighed for andre randfarver, end sort.

Det skal endvidere nævnes, at randtegningsvarietet SHAMOIS (hvid rand om gul fjer)

fremkommer ved indkrydsning med faktoren »I«, der fortrænger den sorte rand.

## 16.FJERFARVER-B(6)

### Co-FAKTOREN (fortsat)

Endelig genfindes »Co«-faktoren som nævnt i farverne RØD og BRUN, hvor den imidlertid er kombineret med »e«-faktoren i de to modifikationsformer »e<sup>b</sup>« og »e<sup>wh</sup>« således:

e <sup>b</sup> i C s Co	RØD
-------------------------	-----

e <sup>wh</sup> i C s Co	BRUN
--------------------------	------

Disse formler er tillige kombineret med et antal begrænsningsfaktorer, der kun i ringe grad er udforsket, men som helt eller delvis fjerner de sidste sorte rester på fjerpartierne, således at dyrene fremtræder som »ensfarvede«.

Optræder disse begrænsningsfaktorer ikke, eller kun i ringe grad, fås mere eller mindre klart tegnede RØD COLUMBIA (RIR) og BRUN COLUMBIA (NEW HAMPSHIRE), der således er forskellige i genbesætning i modsætning til den gamle, ofte gentagne historie om NEW HAMPSHIRE-racens fremkomst.

Optræder begrænsningsfaktorerne i forbindelse med den tidligere omtalte GUL COLUMBIA:

E i C s Co	GUL
------------	-----

fås den »ensfarvede« gule farvevarietet.

Kombineres de samme faktorer med »e<sup>+</sup>« fra VILDFARVEN, fås:

e <sup>+</sup> i C s Co
-------------------------

der er brungul, og som vil bevare en væsentligt dybere farve i gehængfjerene, uanset hvor mange begrænsningsfaktorer, der er med.

Kun når  $e^+$  ændres til E, vil den jævne, gule farve kunne opnås.

Det skal for en ordens skyld nævnes, at denne såkaldte gule farve ikke er lysægte. Går dyrene ude i solen, vil farven falme og blive grim og skjoldet.

**SORT, HVIDPLETTET** eller **ANKONAFARVET**, som typen kaldes, kendes på, at en del af de sorte fjer ender i en hvid spids. Som nævnt er dette karakteristisk for **ANCONA**-racen, men findes også i racer som f.eks. **HOUDAN** m.fl.

Disse hvide spidser skyldes et såkaldt farve-modificerende gen, der ligefrem benævnes »mo«, og som har en tendens til fortrinsvis at optræde sammen med **SØLV**-faktoren, idet en tilsvarende sort type med **GULD**-spidser så vidt vides ikke er kendt.

Avlsformlen er denne:

E i C S mo
------------

Meget tyder på, at den samme faktor optræder i farvearten **TREFARVET** eller **PORCELÆNSFARVET** i kombination med andre faktorer, der langt fra er tilstrækkeligt undersøgt.

### **SORT, REDUCERET:**

Som »e« kan optræde i forskellige former, således kan »E« optræde i en »reduceret« form, der benævnes »E<sup>R</sup>« og som medfører, at visse partier af den i øvrigt sorte fjerklædning mangler den sorte farve, hvorfor den skjulte **SØLV**- eller **GULD**-type viser sig.

Er dyret en **SØLV**-type, kaldes den **BIRKEFARVET**. Er dyret en **GULD**-type, kaldes farven **ORANGEBRYSTET**, og arveformlerne er disse:

E <sup>R</sup> i C S	BIRKEFARVET
----------------------	-------------

E <sup>R</sup> i C s	ORANGEBRYSTET
----------------------	---------------

Disse farver findes hos enkelte racer, bl.a. **LANGSHAN**, men **BIRKEFARVEN** er karakterfarve hos den fortræffelige tyske høne **BIRKEFARVET NIEDERRHEINER**.

### **ANDALUSIERBLÅ:**

Som tidligere nævnt og gennemgået er denne »farve« ikke renavlet, men en heterozygot mellemform mellem **SORT** og »**ANDALUSIERHVID**«, der er en lidt gråmeleret, smudsig hvid farvetone, der hverken er recessiv eller dominant overfor **SORT**, hvorfor arvegangen er **INTERMEDIÆER**.

Da **ANDALUSIEREN** i sin »blå« form desuden er randtegnet, er faktoren »Lg« inde i billedet, men den træder kun frem i den blå varietet, idet den dækkes i den sorte og fortrænges i den hvide, idet den ikke (som ved den tidligere nævnte randtegning) følges af melaninfaktoren »Ml«, der ville have gjort randtegningen sort.

Arveformlerne (der her nødvendigvis må angives med dobbeltfaktorer) ser således ud:

EE ii CC BIBl (LgLg) »ANDALUSIERHVID«
---------------------------------------

EE ii CC Blbl LgLg	ANDALUSIERBLÅ
--------------------	---------------

EE ii CC blbl (LgLg)	SORT
----------------------	------

Hermed er de vigtigste fjerfaktorer gennemgået, og på basis af arveformlerne og de i de første artikler gennemgåede arvegangsskemaer skulle del herefter være muligt for den enkelte avler at forudbestemme, hvilke avlsresultater han vil kunne opnå gennem krydsning af farvearterne. Alt under forudsætning af, at der arbejdes med renavlede stammer. Gør der ikke det, er kontrolparringer nødvendige, men de kan til gengæld ofte føre så vidt, at hele projektet truer med at blive uoverskueligt.

Derfor: Kryds aldrig planløst. Kryds i det hele taget ikke, hvis der ikke er rimelig grund til det, og gør under alle omstændigheder omhyggelige og nøjagtige notater under hele

processen. Gør man det, vil arvelighedslæren kunne være en stor hjælp til at nå direkte til målet uden for mange fejlslagne forsøg.