

SØLVFARGET, GULT OG BORKET I NORDLANDSHEST

av

Stefan Adalsteinsson, Turid Helfjord, Gudrun Böhler og Odd Vangen

Sammendrag

Sølvfarge i hest består av en fortykning av svart pigment i svarte, brune og borkete hester. Fargen forandres til sølvfarget i man og hale, og svart farge på kropp fortyknes til forskjellige nyanser av rødbrunt eller mørkerødt. Ofte er eplemønster utbredt på kroppen. Nedarving av sølvfargen ble studert på 1457 avkom etter 10 forskjellige typer paringer. Konklusjonen var at denne fargen er bestemt av et dominant gen, Z^z , som bare påvirker svart pigment (eumelanin), men har ingen virkning på rødt pigment (feomelanin). Sølvfargen har vært kjent i flere hundre år på Island under navnet *vindott*.

Det blir foreslått å betegne fargene svart, brunt og borket i kombinasjon med sølvgenet som *sølvsvart*, *sølvbrunt* og *sølvborket*.

Nedarving av gult og borket ble studert på 1089 avkom etter 14 forskjellige typer paringen. Tidligere resultater angående effekten av genet for gult og borket farge er bekreftet. Gule og borkete farger blir forårsaket av *cremello* (C^{cr}) genet i C-locus. Dette er et fortykningsgen, med motsatt effekt av genet for sølvfarge, fordi C^{cr} -genet bare fortykner rødt pigment, men ikke svart pigment. Resultatet er at brune hester blir borkete og røde hester gule. Hester som får C^{cr} -genet fra begge foreldrene blir blåøyde hvite.

Innledning

I 1953 beskrev Castle og Smith⁵ en avbleket farge i Shetlandspanni som ble kalt *sølvplet* (silver dapple) eller *rødeplet* (dapple chestnut). Forfatterne beskrev denne *sølvfargen* som en modifisert eller avbleket svart farge. De hevdet videre at genet for sølvfargen hadde vært ukjent før 1886, og at det da antagelig hadde oppstått ved mutasjon. De brukte betegnelsen S for dette genet og trakk den konklusjonen at det var dominant. I 1974 ga Adalsteinsson¹ en oversikt over islandske hestefarger. Der ble det påpekt at den islandske fargetypen *vindott* tilsvarte fargetypen silver dapple i Shetlandspanni. Fargetypen *vindott* på Island ble nærmere beskrevet senere², og *vindott*-genet ble videre rapportert i en grå hoppe og hennes brunblakke sønn³. *Vindott* farge er kjent fra gammel tid på Island. Selve navnet på fargen finnes allerede registrert på islandsk i et dokument fra 1625.⁸ Den antagelsen at sølvfargen oppsto ved mutasjon i 1886 er derfor ikke holdbar. Sponenberg⁷ har beskrevet sølvfargen i detalj. Han påpeker at genet for sølvfarge, som han betegner med Z^z , fortykner svart pigment (eumelanin), men har ingen effekt på rødt eller gult pigment (feomelanin). Nordlandshesten har røtter langt tilbake i Norge, men formell avl på den, med definert standard for rasen, kom først i gang i 1968. Siden da blir alle avlsdyr registrert. Alle farger som fantes i rasen ved starten av avlsarbeidet er tillatt.

Formålet med det arbeidet som beskrives her var å undersøke forekomsten av sølvfarge i Nordlandshesten, og samtidig å evaluere forekomsten av borket og gul farge i samme rase.

Materiale og metoder

Alle stambokregistreringer om Nordlandshesten fra 1968 til 1996 var tilgjengelig for dette arbeidet. Følgende informasjon om enkelt dyr ble benyttet: Individnummer og fødselsår, kjønn, farge og foreldre. Selv om registreringsarbeidet ikke begynte før i 1968 fantes det informasjon om en rekke enkeltindivider og deres forfedre helt tilbake til århundreskiftet. På mange av disse eldre individene var informasjonen mangelfull eller manglende, spesielt angående farger. Fargebetegnelsene varierte også. Det fantes mange individer med betegnelsen skimmel, uten at grunnfarge i ung alder ble angitt. Dessuten viste det seg at mange dyr med sølvfarge var blitt betegnet som skimmel, uten at de var ekte avlekbare skimler. I tillegg viste det seg at sølvgenet først og fremst stammet fra en eneste hoppe, Mona 9, født i 1935, men hun førte også genet for avlekbare skimmel. Hun fikk i alt 8 avkom. Hun ga sølvgenet til tre av disse og genet for avlekbare skimmel til tre. En av sønnene, Monar 13, fikk begge genene fra mora. Han fikk selv mange avkom, hvorav en fjerdedel burde ha fått begge gener. På grunn av at disse to genene ofte forekom sammen, har det vært en del problemer med å finne ut om skimlene i denne familien også hadde sølvgenet.

Antall individer av Nordlandshest registrert hos Norsk Hestesenter i slutten av mars 1997, var i alt 1666 dyr. I dette tallet er tatt med alle dyr som forekommer bakover i slektstavler. Av disse manglet 110 fargebeskrivelse, først og fremst de aller eldste i registeret, mens 1557 hadde beskrivelse av

farge som individer. Disse hestene ble brukt for å telle antall av hver farge hos individene i rasen. I alt 100 individer manglet fargebeskrivelse på enten en eller begge av foreldrene. De ble utelatt fra videre undersøkelser. Det resterende tallet, 1457 dyr, ble brukt til analyse av nedarving av sølvfargen. For analyse av nedarving av gul og borket farge, ble alle skimlete dyr utelatt p.g.a. mangel på informasjon om original grunnfarge før avbleking satte inn. Denne analysen omfattet 1089 individer.

Offentlig beskrivelse av sølvfargen hadde ikke vært foretatt innen Nordlandshesten før starten av det prosjektet som beskrives her. Men før det var det mange innen Nordlandshestmiljøet som var begynt å se på sølvfargene som egne fargetyper, bl.a. med forbilde fra Island. En av forfatterne (GB) hadde bl.a. beskrevet fargetypen på mange hester som en eller annen type sølvfarge. Mange bilder av Nordlandshesten har vært innsamlet i årenes løp, og de var en viktig kilde for evaluering av sølvfargene. Ved hjelp av den informasjon om sølvfargen som forelå på dette stadiet, ble fargebeskrivelser revidert på alle dyr i rasen som kunne tenkes å være bærere av sølvgenet.

Sølvfarge består av en forandring av grunnfarger med svart man, hale og bein, som svart, brunt og borket, til en lys (sølvfarget) man og hale og avbleking av svart farge på kroppen til en lysere nyanse, som kan variere fra nesten svart til mørk sjokoladebrunt og over til sølveplet, som er en brunfarge som minner om visnet gras med tydelig eplemønster.⁷

Sølvfarget brun med meget lys farge på man og hale kan bli forvekslet med rødt med lys man og hale, men sølvbrun farge viser som regel svart eller nesten svart farge neden til på beina. Sølvborket med meget lys man og hale kan på tilsvarende måte bli forvekslet med gult, men her vil man også se svart eller grå farge på beina, noe som ikke finnes i gule hester.

Av og til er man og hale i sølvfargede hester bare lite avbleket. I slike tilfeller kan det være vanskelig å være sikker på at genet er til stede.

Sølvgenet påvirker ikke rød eller gul farge i det hele tatt. Derfor kan man ikke se noen effekt av genet i røde eller gule hester, og det påvirker heller ikke rød eller gul kroppsfarge i henholdsvis brune og borkete hester.

I denne undersøkelsen tok vi med som sølvfarget individer som var etter sølvfargede foreldre og som hadde gitt ett eller flere sølvfargede avkom med en ikke sølvfarget motpart. Blant disse skimlete individene var 7 hingster med i alt 21 sølvfargede avkom med ikke sølvfargede hopper, eller 37,5% av alle sølvfargede avkom i undersøkelsen. På grunn av at noen av foreldrene i undersøkelsen er inkludert på basis av farger på avkommet, blir det skjevheter i spaltningforholdene for sølvgenet. For fremtiden vil sikkerheten i registreringer av sølvfargen bli bedre og da vil slike skjevheter ikke forekomme.

I alt 1457 dyr med fargebeskrivelse på individ, far og mor, ble klassifisert for farge på basis av de definisjonene som er beskrevet overfor. De klassifiserte dyrene ble delt inn i fire grupper: sølvfarge, ikke sølvfarge, rødt og skimlet. I gruppen ikke sølvfarget var brune, borkete og svarte individer, i den røde gruppen var røde og gule individer, og i skimmelgruppen var individer med avblekbar skimmelfarge uten kjent forekomst av sølvfarge.

Borket og gul farge blir produsert av genet for gul (*cremello*) farge C^{cr}. Dette genet avbleker rødt pigment (*feomelanin*) til gult og har liten eller ingen effekt på svart pigment (*eumelanin*). I enkel dosis, dvs. i heterozygoten, forandrer dette genet brunt til borket og rødt til gult, mens homozygotene som får genet fra begge foreldrene, blir blåøyde hvite. I enkel dosis virker genet ikke på svart farge, og noen svarte hingster er kjent som har vært bærere av genet for gult. Svart farge blir også til blåøyd hvitt i individer som får genet for gult fra begge foreldre. Disse effektene av genet for gul farge ble beskrevet i detalj av Loen i 1939 i hans studier av fargene i Fjordhesten.⁶

Beskrivelsen av fargene borket og gult var enkel i undersøkelsen som blir presentert her, bortsett fra enkelte tilfeller med sølvborket, som blir beskrevet her for første gang. I undersøkelsen av nedarvingen av borket og gult ble alle dyr med skimmelfarge utelatt, på grunn av usikkerhet angående føllfargen.

Resultater og diskusjon

Farger som forekommer i Nordlandshesten er vist i tabell 1, der frekvensene er basert på individer med fargebeskrivelse. Sølvfargen forekom i alt i bare 56 individer eller 3,6% av helheten. De to andre fargene som undersøkelsen omfatter var omtrent dobbelt så hyppige med i alt 52 borkete og 79 gule, eller 3,0 og 5,1 av totalen. skimmel farge er forholdsvis hyppig i populasjonen med 11,9%. De to hyppigste fargene er brunt og rødt, med henholdsvis 22,5% og 44,8% av helheten. Det er grunn til å påpeke at de blakke fargene som er de karakteristiske fargene for Fjordhest, ikke forekom i Nordlandshesten. De dominante fargene ikke avblekbar skimmel (*roan*) og skjevete som er store hvite avtegn på kroppen, ble heller ikke påvist. Disse to siste fargene er godt kjente i Islandshesten. Forekomsten av sølvfarge er vist i tabell 2, for kombinerte resiproke paringer. Tabellen viser at sølvfarge forekommer blant avkom fra alle paringer der en eller begge av foreldrene er sølvfarget, men bare i to tilfeller der sølvfargen ikke var kjent hos foreldrene. Det ene tilfellet var et sølvfarget avkom etter to skimlete foreldre, uten kjennskap til at de førte sølvgenet. Det andre tilfellet forekom hvor en rød hoppe etter røde foreldre fikk et sølvfarget føll i paring med en svart hingst. En av besteforeldrene til denne hoppa var sølvfarget brun. For sølvfargede avkom ellers i tabell 2 gjelder det

at de har alle unntatt ett fått sølvgenet fra bare en av foreldrene, mens ett av avkommene kan ha fått genet fra begge foreldre.

Spaltningen av sølvfargen i tabell 2 er i samsvar med den hypotesen at sølvfargen blir bestemt av et enkelt dominant gen Z^z som viser full effekt i svarte, brune og borkete hester, men har ingen påvisbar effekt i røde eller gule hester.

I tabell 3 vises spaltningstall for fargene borket og gult fra kombinerte resiproke paringer. Tallene viser at i paringer med foreldre som er ikke svarte forekommer borket eller gult bare blant avkom når genet for gult forekommer blant en av foreldrene. Genet for gult kan forekomme i avkom etter svart hvis den svarte av foreldrene er en bærer av det i enkel dosis.

Resultatene fra denne undersøkelsen bekrefter tidligere påvist avblekingseffekt av genet for gul farge, dvs. avbleking av brunt til borket og rødt til gult. Genet for gul farge ser ikke ut til å ha noen virkning på svart pigment i Nordlandshesten, mens det ser ut til at det kan ha en effekt på svart farge i Islandshesten.⁴

Det fremgår av tabell 3 at noen svarte hester har ført genet for gul farge uten å vise noen tegn til det. Paringen rødt x svart nederst i tabell 3 ga 13 borkete og 9 gule avkom, blant 209 avkom i alt fra denne paringen. Alle disse avkommene må ha fått genet for gul farge fra den svarte av foreldrene. Noen svarte hingster i Nordlandshesten er kjent for å bære genet for gul farge. Folk som driver med avl i rasen blir anbefalt ikke å pare borkete eller gule hopper med slike hingster, på grunn av muligheten for å få et blåøyd hvitt avkom.

I fotnotene til tabeller 2 og 3 blir avkom med uventede farger ført opp. Tre av disse var brune etter paringen rødt x rødt (fotnoter 2 og 4) og to var brune etter paringen svart x svart (fotnote 5). Prosent avkom av uventet farge er da 5/1089 eller 0,46%. Dette skyldes antakelig i første rekke feil i fargeangivelsene, men kan muligens skyldes feil i paringsoppgaver.

Forslag til navn på sølvfarger

Det foreslås at betegnelser for forskjellige typer av sølvfarger blir bygd opp av sølv- som første ledd i fargenavnet etterfulgt av det vanlige navnet på fargen. da får man følgende sammensetninger:

Sølvgenet + svart = sølvsvart

Sølvgenet + brunt = sølvbrunt

Sølvgenet + borket = sølvborket

I tillegg til hovedbetegnelsen på fargen kan nyanser gis i tillegg. Det kan bli aktuelt i sølvsvart.

For sølvbrunt kan det bli aktuelt å nevne om det finnes mørk farge i man og hale eller på beina. Ofte er det en smal ring med lysere hår like ovenfor hovene. Disse karakteristikkene skiller sølvbrunt fra rødt med lys man og hale.

Takk

Vi takker Ola Kristiansen og Erlend Raanaas for assistanse ved overføring og preparering av data som ble brukt i dette arbeidet.

Litteratur

1. Adalsteinsson, S. 1974. Inheritance of palomino color in Icelandic horses. *J.Hered.*,65:15-20.
2. Adalsteinsson, S. 1978. Vindottur litur (silver dapple color). *Hesturinn okkar*, 19(1), p.40.
3. Adalsteinsson, S. and Gunnarsson, A. 1992. Moalott hryssa med vindottan erfdavisi (A grullo mare with a silver dapple gene). *Eidfaxi*, 1992(4), pp.34-36.
4. Adalsteinsson, S. 1979. Erfdir a globrunum og graum lit i hrossum (Inheritance of the colours diluted black and grey in horses). *Hesturinn okkar* 19.
5. Castle, W. and F. Smith 1953. Silver dapple, a unique color variety among Shetland ponies. *J.Hered.*44:139-146
6. Loen, J. 1939. Fargenedarvinga hos Vestlandshesten (Fjordhesten). *Stambok over Vestlandshesten*, bind 11.
7. Sponenberg, D.P. 1996 *Equine Color Genetics*. Iowa State University Press/Ames.
8. Sveinsdottir, Asgerdur 1997. *Ordabok Haskolans*. (Institute of Lexicography, University of Iceland)

Tabell 1 Farger i Nordlandshesten, antall dyr og prosent

Farge navn	Antall	Prosent
Brun	351	22,5
Svart	158	10,1
Rød	697	44,8
Borket	47	3,0
Gul	79	5,1
Hvit	1	0,1
Skimmel	168	10,8
Sølvbrun	15	1,0
Sølvsvart	19	1,2
Sølvborket	5	0,3
Skimmel m sølvgen	17	1,1
Sølvfarget i alt	56	3,6
Sum	1557	100,0

Tabell 2 Spalting av sølvfargetyper
(Tegn: Sølv=sølvfarget, Isølv=ikke sølvfarget, Skim= skimmel)

Paringer (resiproke)	Farge på avkom				
	Sølv	Isølv	Rødt	Skim	Sum
Sølv x Sølv	1	0	1	3	5
Sølv x Isølv	27	21	20	15	83
Sølv x Rødt	17	11	33	16	77
Sølv x Skim	8	3	6	12	29
Isølv x Isølv	0	140	29	0	169
Isølv x Rødt	1 ¹	287	230	0	518
Isølv x Skim	0	28	25	37	90
Rødt x Rødt	0	3 ²	337	0	340
Rødt x Skim	0	16	61	59	135
Skim x Skim	1	2	0	8	11
Sum	55	510	742	150	1457

Tabell 3 Spalting av fargene borket og gult

Paringer (resiproke)	Farge på avkom					
	Borket	Brunt	Gult	Rødt	Svart	Sum
Borket x Brunt	3	5	1	4	1	14
Borket x Gult	0	0	2 ³	0	0	2
Borket x Rødt	5	8	3	9	3	28
Borket x Svart	2	2	1	1	2	8
Brunt x Brunt	0	40	0	12	6	58
Brunt x Gult	11	12	5	6	3	37
Brunt x Rødt	0	104	0	130	24	258
Brunt x Svart	4	46	2	11	27	90
Gult x Gult	0	0	1	2	0	3
Gult x Rødt	0	1	42	36	0	79
Gult x Svart	0	6	1	5	2	14
Rødt x Rødt	0	3 ⁴	0	256	0	259
Rødt x Svart	13	61	9	71	55	209
Svart x Svart	0	2 ⁵	0	7	21	30
Sum	38	291	67	549	144	1089

Fotnoter til tabeller:

¹ Sølvfarget avkom etter svart hingst og rød hoppe med sølvfarget bestefar

² Tre brune avkom etter paringen rødt x rødt. Uventet

³ Den ene av disse var blåøyd hvit

⁴ Samme avkom som i fotnote 2 i tabell 2

⁵ To brune avkom etter paringen svart x svart. Uventet