



MERLE -

fascinerande, förbryllande och förskräckande

Shetland sheepdog är en av de raser där merlegenen förekommer. Foto Åsa Lindholm.

Det finns en pälsfärg hos hundar som aldrig undgår att väcka uppmärksamhet. Den liknar ingenting annat. Det handlar om det som hos flera vallhundsraser går under benämningen merle och som egentligen inte är en färg utan ett mönster.

ÅSA LINDHOLM

En collie i fantastisk päls, kroppen täckt av en silvergrå hårman där mörkt svarta fläckar slumpvis breder ut sig, en yvig gnistrande vit pälskrage och varmt rödbruna tecken på kinder och benens övre delar, ett isblått öga – kan det bli vackrare?

Det är inte konstigt att merle, en färgställning som finns hos ett antal hundraser, fascinerat människor under lång tid. Merle är inget nytt påfund av experimentsugna 2000-tals uppfödare. Tvärtom tyder bland annat det faktum att merle är spritt bland så många raser på att denna speciella färgställning funnits hos hund mycket länge.

Merle, som egentligen inte är en färg (för enkelhetens skull kommer vi dock att använda benämningen "färg" i texten) utan ett mönster, orsakas av en specifik mutation i hundens arvs massa. Det innebär att det någon gång skett en felläsning när celldelningen skett. Har felet uppkommit i en könscell, en

spermie eller ett ägg, kan den nya genvarianten, allelen, lämnas i arv till avkomman.

Merle-genen finns i ett locus som benämns M. Litet m står för den ursprungliga formen, viltformen, av genen, stort M för den muterade. Den förändrade allelen är i det här fallet dominant. Det betyder att det räcker med att avkomman ärver den från en förälder för att den ska komma till uttryck, med andra ord att hunden ska bli merle. Det vanligaste är att mutationer är recessiva, men det är knappast unikt att de, likt M, är dominant. M-genen är dock ofullständigt dominant, vilket innebär att den får olika uttryck om den finns i enkel eller dubbel uppsättning hos en individ.

Mutationen merle finns hos ett antal raser. Vi hittar den företrädesvis hos olika vallhundar som collie, sheltie, beauceron, bergamasco, australian shepherd (där också en variant på mönstret, "tweed", uppträder) men också hos grand danois, tax och dunkerstövare. Hos

de vallande raserna går den vanligen under benämningen merle, hos taxar ger den upphov till "tigertaxar" (numera säger också taxuppfödare gärna merle), och för dunkerstövarens del registreras hundarna som dropplade. Lite mer komplicerat förhåller det sig med grand danois där merle inte är en godkänd färg men utgör, i interaktion med ytterligare en gen, en förutsättning för att det ska kunna födas harlekin-färgade hundar. "Harlekin" används också vid registrering av till exempel merle-färgade beauceroner.

Den färgmässiga grundinställningen hos våra hundar är antingen brun/svart (eumelanin) eller röd/gul (feomelanin). Merle kommer bara till uttryck hos hundar som är eumelanitiska. På pigmentet feomelanin får merlegen så gott som ingen effekt. Det betyder inte att den dominant M inte finns där, bara att den är svår att se. Detta kan leda till problem, vilket vi ska se längre fram.

Genen för merle medför att svart pälsfärg slumpmässigt bleks och fläckvis blir grå. Påverkan på pigmentcellerna, melanocyterna, gör också att ögats färg kan förändras och bli blå. Hos blåögda polarspetsar är det dock troligen en annan gen, vilken vet man inte, som orsakar denna udda ögonfärg eftersom merle-anlaget troligen inte är spritt i dessa populationer.

Merle kommer alltså till synligt uttryck på svarta hundar, men också sådana där eumelaninet är avblekt genom ytterligare en gen. Det innebär till exempel att om hunden är brun genom genen B:s recessiva allel b, får den det karakteristiska merlemönstret i brunt eller leverfärg och att en hund som är grå genom inverkan av genen D:s recessiva allel d får en ljusare merleteckning och blir grå i olika nyanser.

Stopp för parning mellan två merle

I Svenska Kennelklubbens registreringsbestämmelser finns det för närvarande tre raser: collie, shetland sheepdog och welsh corgi cardigan, där följande gäller: *Registreringsförbud för avkomma efter två blue merlefärgade hundar samt avelsförbud för sobelfärgad avkomma efter blue merlefärgad hund parat med en sobelfärgad hund.*

Hur kan det komma sig? Merle är ju en godkänd färgvariant hos dessa raser?

Förklaringen är att det finns ett problem med merle.

Hundar som endast har en upplaga av den dominanta genen, det vill säga är heterozygota för merle (Mm) får det typiska merlemönstret. De individer däremot som har arvt M från båda sina föräldrar och är homozygota (MM) riskerar en hel del hälsostörningar. Färgmässigt blir homozygoterna vanligen vitare, ibland närmast helvita, än heterozygoterna. De riskerar också att födas döva och med nedsatt syn, blindhet eller andra ögondefekter. Ögonen blir i vissa fall förminskade, s k mikroftalmi. Från vissa källor spekuleras även i andra hälsostörningar.

Merlegen är s k subletal. Det innebär att en parning mellan två merlehundar ger färre valpar som är homozygot merlefärgade än vad som enligt genetikens lagar borde vara fallet. Teorin är att mutationen påverkar någon vital funktion och att valpar med genotypen MM därför resorberas. Det är okänt om dessa valpkullar blir mindre. Foster som resorberas i ett tidigt stadium av dräktigheten kan ersättas av andra och kullarna blir då normalstora.

Med tanke på de hälsorisker som avkomman löper om två merle-färgade hundar paras kan man dra slutsatsen att en sådan avelskombination strider både mot djurskyddsföreskrifterna och Svenska Kennelklubbens grundregler. I Statens Jordbruksverks Författningssamling L 102 står följande:

"Djur får inte användas i avel om parningskombinationen utifrån tillgänglig



Merle hos långhårig collie. Foto: Åsa Lindholm

information ökar risken för sjukdom eller funktionsbinder hos avkomman."

SKKs grundregler har följande lydelse:

"Det åligger varje medlem i SKK-organisationen att (...) endast använda hund som inte uppvisar tecken på sjukdom, funktionsbinder eller har en känd genetisk belastning som innebär ökad risk för att avkomman ska bli sjuk eller uppvisa tecken på funktionsbinder."

En rimlig tolkning av texterna är att oavsett om en ras har ett explicit parningsförbud mellan merle och merle i registreringsbestämmelserna eller inte, strider en sådan kombination mot ovanstående.

Som tidigare sagts verkar merle-genen och ger synlig effekt på svart pigment, eumelanin. Feomelanitiska, d v s röda/gula pigment, lämnas opåverkade. Följden blir att det är svårt eller omöjligt att avgöra om en sobelfärgad eller röd (genom recessiva alleler i E-lokus) hund bär M-anlaget. Registreringsbestämmelsernas förbud mot att para merle med sobel är till för att eliminera risken att dubbla M hos avkomman.

Ett annat bekymmer är att M-genen inte alltid påverkar hela kroppsytan. Hos vissa raser finns beskrivningar av s k "phantom merle" eller "cryptic merle". Hos dessa hundar lär M-genen komma till uttryck på bara något eller enstaka ställen på kroppen och det kan därför vara svårt att definiera dem som M-bärare. Eftersom man endast känner till två alleler i M-lokuset: M och m, antas orsaken till den blygsamma merleteckningen vara modifierande gener som begränsar utbredningen av M-genens effekter. Idag behöver dock ingen uppfödare riskera att para två M-bärare tack vare möjligheten att DNA-testa hundarna för att fastställa deras alleler i M-lokuset.



Merle är en typisk färgställning hos dunkerstövare men hundarna av denna ras benämns dropplade. Foto: Åsa Lindholm.



MERLE – fascinerande, förbryllande och förskräckande



På bilden en berger de pyrenées à face rase. De merlefärgade hundarna registreras under beteckningen harlekin. Foto Åsa Lindholm.

Typiskt tamdjur – FULLT AV FÄRGER!

Pälsfärger och mönster hos djur har ofta använts inom den genetiska forskningen för att förstå genetikens lagar. Redan före 1920 fanns flera vetenskapliga arbeten som fokuserade på färgen hos olika djurslag. De flesta pälsfärger är monogena egenskaper, det vill säga något förenklat att en gen = en färg (eller ett mönster), och det gör dem lättare att forska på än t ex allergier som är betydligt mer komplext. Dagens forskare försöker lösa färgfrågor på molekylärgenetisk nivå och man har lyckats adressbestämma ett antal färggener hos hundar och andra djur. Man känner med andra ord till på vilken kromosom och var en specifik gen hör hemma. Merlegenens korrekta namn hos alla djurslag är PMEL17 eller silver som förkortas SILV. Hos hund är den belägen på kromosom nr 10.

Färger människans val

Den djurart där man hittat den största kollektionen mutationer är möss. Bland våra husdjur är det förmodligen hunden som uppvisar det bredaste färgspektrat. Anledningen är troligen att medan djur som kor och grisar selekterats på funktion och produktion har man i större utsträckning haft hundar till sällskap. Färgen har då ingen funktionsmässig betydelse, däremot kan udda kulörer och pälssteckningar ha utgjort en lockelse för oss rent estetiskt.

– I naturen är färgvariationen hos en population ofta liten, berättar Leif Andersson, professor i funktionsgenomik vid Uppsala universitet och i molekylär husdjursgenetik vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Bland exempelvis varg och vildsvin selekteras avvikelser bort eftersom det är viktigt för överlev-



Leif Andersson, professor i funktionsgenomik vid Uppsala universitet och i molekylär husdjursgenetik vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Foto: Åsa Lindholm.



*Ett blått öga är ingenting ovanligt hos en merlehund, i det här fallet en australian shepherd.
Foto Åsa Lindholm.*

gång. Under det senare århundradet har det varit lätt att befästa färgmutationer: man startar helt enkelt en ny ras.

PMEL17

SILV eller PMEL17 är alltså en av många färgmutationer inom hundpopulationerna. Som andra gener är den receptet för tillverkningen av ett protein, i det här fallet ett protein som har en roll i bil-

dandet av pigment. Det behövs pigmentceller (melanocyter) i örat för att hörseln ska fungera och i ögat för att synen ska vara optimal. På något vis stör den muterade genen förmodligen produktionen av proteinet vilket i sin tur ger defekter i öra och öga.

– Det finns också dövhet som är kopplad till genen för vitfläckighet, S-genen. Den mest extrema varianten s_w kan leda till dålig hörsel eller ingen alls. I S-genens fall vet vi att den påverkar vandrigen av pigmentceller så att de aldrig når örat. När det gäller PMEL17 är en hypotes att pigmentcellerna visserligen når både öga och öra men att de väl på plats faktiskt inte gör vad de ska och därmed ger upphov till defekter.

Forskarna har hittat förändringar i PMEL17 hos andra djur än hundar. Den dominanta vita färgen som bland annat finns hos alla individer av hönsrasen vit leghorn är en mutation i PMEL17. Trots att hönsen är homozygoter uppvisar de inga av de hälsostörningar vi ser hos hund. Miljarder vita hönor, fullt friska, är

beviset på att denna mutation inte har samma drastiska effekt på hönsen. Hästar med mutation i denna gen blir silver, framför allt därför att det svarta pigmentet minskat påtagligt. Röda hästar som normalt skulle ha svart man får istället ljus man. Hos häst är genen kopplad till ögonsjukdomar. Dessa ser dock lite annorlunda ut än hos hund och förekommer också hos heterozygoter. Man är därför ännu inte säker på att det är just PMEL17 som är orsaken hos problemen hos häst.

– Merle- eller silvergenen är inte helt utredd, den kan vara mer komplicerad och komplex än vad som tidigare beskrivits, förklarar Leif. Vi är lite förundrade över att homozygota hundar får så kraftiga defekter. Märkligt hos hund är också att det finns en förändring i genens intro-ner (den icke-kodande delen av genen) nära den kodande sekvensen. Hos de andra arterna ligger förändringen i exonerna, den kodande delen.

– Så vitt vi vet idag är det bara SILV-genen som kan ge det speciella merlemönstret hos hund. Genen är instabil, den ger normal pigmentering fläckvis. Den är inte heller genetiskt stabil utan kan mutera tillbaka till viltformen.

Leif menar att ett enkelt sätt att undvika merle-genens nackdelar är att undvika parningar med två bärare av M-allelen. Hundar som bara har en M-gen, d v s är heterozygota, får inga hälsostörningar.

– Jag vet att de finns de som tycker att man borde utesluta M-genen helt ur djurpopulationerna, men jag är inte dogmatisk. Hundens välbefinnande är viktigt men kan man inte visa att heterozygoterna har försämrad livskvalitet eller är sjuka finns ju ingen anledning att avla bort genvarianten. Genom att vi numera har tillgång till DNA-testning behöver vi ju inte riskera att para två M-bärande hundar, om vi av någon anledning skulle känna oss osäkra på deras genotyp.

naden att vara kamouflerad och inte synas. En ytterligare aspekt är att man ska kännas igen och accepteras av en partner och då ska man inte vara annorlunda. Färgvariation är utmärkande för domesticerade djur. Min uppfattning är att människan har selekterat på färg och färgteckning hos vissa tamdjur, och att man har gjort det länge.

En anledning till att människor i ett tidigt skede föredragit en färg framför en annan hos sina kor eller sin hund kan vara att differensen gjorde det möjligt att skilja de tama djuren från de vilda. Kanske kan det också bero på att en egenskap som fläckighet kopplats ihop med andra önskvärda egenskaper, det har blivit en kvalitetsindikation.

– Att just hunden har så stor variation beror nog på att man faktiskt har selekterat på diversitet under lång tid. Miljontals hundar har interagerat med miljontals människor under tusentals år och ett antal mutationer, som tillvaratagits och befästs, har uppstått under resans

BERGAMASCO – två färger, många toner

På kennel Tempeludden, hos Anita och Hans Lindquist i sömrländska Stavsjö, bor en flock bergamasco. Hos denna italienska herdehund bär uppskattningsvis hälften av populationen merlegenens dominanta allel M men på grund av rasens säregna pälsstruktur är det inte alltid lätt att se.

Bergamascon kännetecknas framför allt av sin päls: Hos den vuxna individen är det långa håret format till karakteristiska filtplattor eller snören, liknande rastafarikulturens dreadlocks, som täcker hela kroppen, emellanåt undantaget ansiktet. När hunden rör sig sätts dessa jättelika pälsmängder i gungning och

en travande bergamasco är en säregen syn.

Rasen har funnits länge i norra Italien, företrädesvis runt staden Bergamo, där den vandrade med herdarna och skyddade fårhjordarna mot rovdjursangrepp. De första representanterna kom till Sverige i mitten av 1980-talet. Anita och Hans blev bergamasco-

ägare 1999 och har sedan dess varit rasen trogna. Idag finns fyra bergamasco och en puli på kennel Tempeludden.

Förutom att själva föda upp denna ganska exklusiva ras vars antal inte är stort någonsin i världen, har Anita och Hans engagerat sig i rasfrågor på hemmaplan. Idag är Anita sekreterare i den svenska rasklubben som sedan flera år tillbaka har rasens färger som en viktig punkt på agendan. Det beror i första hand just på förekomsten av den dominant merle-genen M.



Hans och Anita Lindquist med en merlefärgad och en svart (jo!) bergamasco.

Att bekänna färg

Tempeluddens bergamascoflock ser vid första anblicken ut att bestå av hundar med flera olika färger. Giorgio är svart med fawnfärgade toppar på filtplattorna, Ria från Italien är svart men med en något gråaktigare bottenfärg och hennes hårsvall har ljus isabell- och fawnfärgade ändar. Den engelskfödde Arthur är grå med isabellfärgade tovor, gammelmor Lucciola, också hon en import från ursprungslandet, är likaså grå, men skiftningarna i hennes hårplattor är mer blygsamma. De båda gråa hundarna föddes med svarta fläckar i pälsen, något som inte längre syns.

– Genetiskt existerar det endast två godkända bergamascofärger, förklarar Anita. Det är svart och grått, och den senare är ett resultat av merlegenen. Alla gråa bergamasco bär M.

Det finns bara en period i bergamascons liv då det går att säkerställa vilken färg hunden har genetiskt och det är under tidig valpålder. Medan pälsmängden ännu är begränsad syns den karakteristiska merlefläckigheten ofta tydligt på de grå valparna. Också grå valpar utan påtagliga svarta fläckar klassificeras som bärare av M. Svarta valpar är helt enkelt svarta. Ju längre, tovigare och mer blekt av väder och vind hårremmen blir, desto svårare är det att slå fast hundens egentliga färg.

– Man måste komma ihåg vilken färg bergamascon hade som valp, understryker Anita. Spar en valpbild, det hjälper minnet. Vi i rasklubben vill också att rasen bara ska kunna registreras i två färger, svart och grå/gråmerle. Detta är för att hjälpa uppfödarna att undvika att para två två merlehundar.

Från och med första januari 2010 har bergamascon, likt en trio andra raser, inskrivet i sina registreringsbestämmelser att det är förbjudet att para en merlehund med en annan merle. För att detta ska bli praktiskt genomförbart



*Tv: Det är inte alltid lätt att se att en bergamasco är svart! ... eller att den här äldre damen nedan, Lucciola, är merlefärgad!
Foto: Åsa Lindholm*



fördras att hundarna också registreras under korrekta genetiska färgbeteckningar och inte förses med diverse poetiska utsvävningar och omskrivningar avseende färg, ton och schattering. Att paletten begränsas till grå/gråmerle och svart är en uttalad önskan hos rasklubben men som Kennelklubbens Avelskommitté i dagsläget inte har ansett möjligt att tillmötesgå, bland annat med hänvisning till standardens lite svårtolkade färgbeskrivning. Klubben har också begärt att det vid inregistreringen av importerade hundar i den svenska stamboken ska finnas krav på att föräldradjurens färger redovisas. Orsaken är att man vet att parning mellan merle och merle förekommer utomlands.

– Vid sällsynta tillfällen föds det fawnfärgade valpar i bergamasco kullar, berättar Anita. Det beror förmodligen på inslag av briard i ett tidigare skede av rasens utveckling. Fawn är inte en godkänd bergamascofärg och i Italien får dessa inte registreras. På en fawnfärgad hund kan man inte se om den bär M-genen eller inte och dessa hundar ska inte användas i aveln.

Anita menar att de bergamascoupfödare världen runt (med enstaka undantag) som är

införstådda med vilka konsekvenser två M-gener kan leda till, aldrig parar två merlefärgade hundar. I Sverige är medvetenheten om problematiken kring M utbredd. Rasklubbens rekommendation att endast registrera valpar som svarta eller grå/gråmerle efterlevs också.

– Den färg valpen registreras under säger inte hela sanningen om hur den kommer att se ut som vuxen, säger Anita. Det tycks bland annat finnas en greying-gen (G) som går in och med tiden bleker svart päls. Miljön och klimatet påverkar också pälsen. Det är därför det är så viktigt att notera valpens tidiga färg.

Men vore det inte allra lättast om ni lät bli att använda merlefärgade hundar i aveln? Tack vare att den är dominant skulle det ju inte ta mer än en generation för er att bli av med anlaget.

– Den gråa färgen är ett signum för rasen, den har funnits med i alla tider, säger Anita. Den är i hög grad förknippad med rasens identitet. Grått ger också en bättre pälskvalitet, en förutsättning för den karakteristiska filtningen. Nej, en bergamasco ska kunna vara både grå och svart och sköter man bara aveln på rätt sätt så är det inget problem.