

Barve konj, 2. del

Beli barvni vzorci

Besedilo: Tamara Ferme, mag. inž. zoot.

Barva dlake je ena prvih stvari, ki jih opazimo, ko vidimo konja. Na prvi pogled bi lahko rekli, da so konji v večini rjavi, vmes pa se pojavljajo tudi črni, beli in peščeni odtenki.

Vendar pa karakterizacija barv konj ni tako preprosta. Tokrat bomo predstavili genetsko ozadje belih barvnih vzorcev.



Konjeva osnovna barva je kostanjeva. Zaradi prisotnosti dveh alelov dominantne bele je lisa prekrila celotno telo. (Foto: arhiv A. Jaklič)

V prejšnji številki smo predstavili osnovne barve konj ter genetsko ozadje kostanjeve (bay), vrane (black), rjave (brown), lisičje (sorrel) in temne lisičje (chestnut) barve, ki so v osnovi odvisne od genskega zapisa na dveh mestih. Nadaljevali smo z njihovimi posvetljenimi različicami: plavkasta rjava (dun), plavkasta (red dun), siva plavkasta (grullo), rjava plava (buckskin), zlata plava (palomino), bela lisičja (cremello) in bela rjava (perlino), ki so v največji meri posledica redčenja pigmenta zaradi genskega zapisa na lokusih dun in cream, medtem ko so ostale različice redko prisotne. Tokrat pa se bomo osredotočili na bele dlake, ki so po telesu različno razporejene in imajo pestro genetsko osnovo. Poleg barvnih vzorcev, prisotnih pri ameriškem konju pasme quarter (AQH, sivci in serci), bomo pogledati tudi v genetsko ozadje barvnih vzorcev liscev pri ameriškem paint konju (APH) in pegavcev pri appaloosi (APP).

Barvni vzorci pri ameriškem paint konju in appaloosi

- **Siva (gray):** Telo je mešanica belih dlak z ostalimi, konji se skotijo enobarvni (običajno črni ali temno rjavi) in z leti sivijo.
- **Lisičja serasta (red roan):** Bele in rdeče dlake so enakomerno razporejene po telesu, glava in spodnji

deli nog so temnejši (manj belih dlak), griva in rep sta rdeča do jantarjeva.

■ **Vrana serasta (blue roan):** Bele in črne dlake so enakomerno razporejene po telesu, glava in spodnji deli nog so temnejši (manj belih dlak), griva in rep sta črna.

■ **Rjava serasta (bay roan):** Bele in rdeče dlake so enakomerno razporejene po telesu, glava in spodnji deli nog so temnejši (manj belih dlak), griva, rep in spodnji deli nog so črne barve.

■ **Bela (white):** Koža po telesu je svetla, a ima lahko temne lise, dlaka je bela, oči pa so temne.

Razporejenost belih dlak po telesu v kombinaciji z osnovnimi barvami predstavlja široko paleto barvnih kombinacij pri konjih. V osnovi bele barvne vzorce delimo na tiste, pri katerih se bele dlake pomešajo med pigmentirane dlake in na tiste, kjer se po telesu izmenično pojavljajo beli in obarvani deli dlake.

Posamezne bele dlake, razporejene po telesu

V to skupino uvrščamo gena za sivenje (*gray*) in seraste (*roan*) vzorce. Oba imata dominanten alel, ki vpliva na spremembo obarvanosti, torej konji

Nekaj osnov poznavanja konjeve genetike

Gen: zapis za lastnost (v našem primeru barvo)

Lokus: mesto na kromosomu, na katerem je določen gen ali vsi njegovi aleli

Alel: različica gena, ki se nahaja na istem lokusu

Homozigot: osebek z enakima aleloma na določenem lokusu

Heterozigot: osebek z različnima aleloma na določenem lokusu

Na vsakem lokusu sta dva alela, enega je konj podedoval od očeta, drugega od mame. Dominantni aleli prevladajo nad recesivnimi. Torej se lastnost izrazi že ob prisotnosti enega dominantnega alela ali dveh recesivnih. Pri nepopolni dominanci pa pride do »seštevanja« lastnosti, ki so določene s posameznim alelom.

posivijo ali so serasto obarvani že, če od staršev prejmejo le eno kopijo takšnega alela.

Tako kot pri ljudeh lasje s starostjo sivijo, se ob prisotnosti dominantnega alela za sivenje (G) podobno dogaja pri konjih, le da mnogo prej. Alel, ki povzroča sivenje, je zelo razširjen pri lipicanskem konju, medtem ko konji pasme quarter le redko osivijo. Konji, ki s časom izgubijo pigment v dlaki, se lahko skotijo v vseh barvnih odtenkih in s starostjo izgubljajo obarvano dlako. Sivenje se začne z mešanico barvnih in belih dlak, s starostjo pa se število belih dlak povečuje, dokler konji popolnoma ne osivijo. Sivenje se hitreje dogaja pri konjih, ki imajo rdečkasto

osnovno barvo dlake. Na hitrost sivenja vpliva mnogo različnih faktorjev. Nekateri konji izgubijo tudi pigment v koži in tako ta postane rožnata okrog smrčka, oči in anusa. Beli (osiveli) konji so pogosto podvrženi razvoju kožnih melanomov.

Medtem ko pri lokusu za sivenje konj izgubi pigment po celotnem telesu, roan gen vpliva na depigmentacijo le nekaterih dlak zgolj po telesu. Ob prisotnosti dominantnega alela za serasti vzorec (RN) je konjeva barva trupa mešanica belih in obarvanih dlak, griva, rep, spodnji deli nog in glava pa ostanejo v prvotnih odtenkih. RN alel vpliva na vse barvne vzorce, vendar jih običajno ločimo le glede na osnovno barvo dlake – na lisičjo serasto (lisičja osnova), vrano serasto (črna osnova) in rjavo serasto (kostanjeva osnova) barvo. Če ima konj prisotni dve kopiji dominantnega alela RN, bodo vsi njegovi potomci serci.

Dominantna bela

Lokus za dominantno belo je med najbolj kompleksnimi lokusi pri genetiki barv konj. Vpliva na pojav belih lis po glavi, belih vzorcev na nogah, belih lis po trebuhu ter tudi pojav »razširjenih lis«, kjer so konji popolnoma beli. Na tem lokusu je poznanih preko 20 različnih alelov, ki vplivajo na različne lise po telesu in so prisotni pri različnih pasmah. Medtem ko nekateri celotnega konja prekrijejo z belimi dlakami, predvsem kombinacije alela W20 z W5, W10, W13 in W22, so nekatere kombi-



Žrebe s tobiano vzorcem na rjavi plavi osnovni barvi. (Foto: arhiv K. Zrimšek)



Appaloosa s pegastim vzorcem, glede na velik del beline ima verjetno prisotna alela LP in PATN1. (Foto: arhiv U. Kepa)

nacije tudi smrtna (W5/W5, W10/W10, W13/W13 in W22/W22), zato konj z obsežnimi belimi oznakami na glavi in nogah ni priporočljivo pariti med seboj. V primeru, da iz dveh kostenjavih konj z belimi lisami, dobimo belo žrebe, je verjetno le to posledica prisotnosti dveh različnih dominantnih alelov na tem mestu. Pri konji pasme quarter sta običajno prisotni različici W10 in W20.

Lisasti vzorci pri ameriških paint konjih

»Tobiano« je lisasti barvni vzorec, kjer barva konja sega preko enega ali obeh bokov, obarvana so tudi prsa in glava. Običajno so bele vse štiri noge, višina prehoda med belo liso in obarvanim delom se med posameznimi konji razlikuje. Bela lisa se lahko razteza preko hrbta. Glava je obarvana, na njej pa se lahko pojavljajo klasični vzorci lis. Razporejenost belih in obarvanih lis po telesu variira, vendar je razmejenost med barvama očitna, lise pa so ovalnih oblik. Rep je običajno mešanica bele in obarvane žime. Na tobiano vzorec v osnovi kažejo obarvana glava in bele noge, medtem ko je telo lahko skoraj popolnoma obarvano ali skoraj popolnoma belo. Tobiano vzorec se lahko

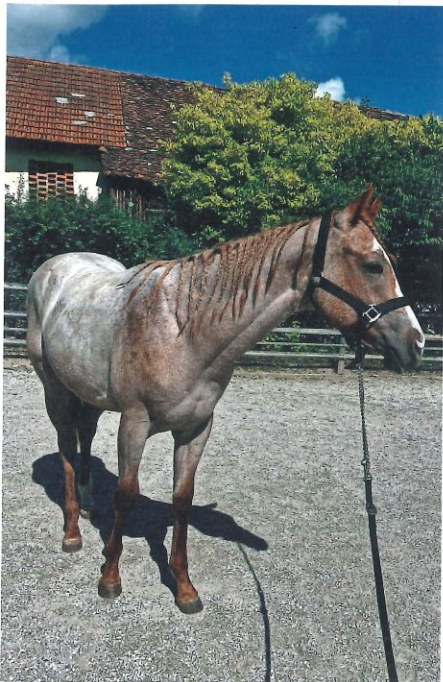
kombinira z vsemi osnovnimi barvami in tudi z ostalimi barvnimi vzorci. V kombinaciji z »frame overo« vzorcem na primer tvori »tovero«, v kombinaciji z leopardjim vzorcem tvori »pintolosa« vzorec, a takšni konji niso primerni za registracijo kot čistopasemski konji appaloosa ali paint. Dedovanje tobiano vzorca (TO) je dominantno, s prisotnostjo dveh TO alelov povezujejo pojavnost manjših temnih pik na večjih belih lisah, vendar se le te lahko pojavijo tudi pri homozigotih, zato je za določitev genotipa potrebno gensko testiranje.

Za »overo« (oziroma »frame overo«) obarvane konje je značilen neostro ločen prehod med belimi in obarvanimi področji dlake. Noge in kopita so obarvana, medtem ko je na glavi prisotne več beline. Običajno se barva razteza od ušes po hrbtne liniji do repa, bele lise pa se lahko pojavljajo po glavi, vratu in trebuhu. Konji frame overo niso nikoli popolnoma beli, lahko pa se bela lisa razteza od glave do repa, če pogledamo konja iz strani, medtem ko noge, zgornja linija in rep ostajajo obarvani. Dedovanje frame overo je nepopolno dominantno, homozigoti pa niso prisotni v populaciji, saj prisotnost dveh alelov

za frame overo povzroči ileokolično aganglionozo oziroma sindrom smrtnega overo belega žrebeta (OLWS). Ta žrebeta so skoraj popolnoma bela in v nekaj dneh po rojstvu umrejo zaradi kolike, saj je črevesje teh žrebet nefunkcionalno.

»Splashed white« je vzorec, pri katerem izgleda, da je bil konj z belo »pobarvan« od spodaj. Na glavi je prisotna velika bela lisa. Belo obarvane so lahko tudi noge po spodnjem delu in spodnji del trebuha, pri čemer se lahko lisa razteza vse do zgornje linije. Bele lise so obrobljene, brez nejasnih prehodov med belimi in obarvanimi predeli. Pri nekaterih konjih so bele oznake minimalne in se izražajo kot široka bela lisa in bele nogavičke na nogah. Splashed white poimenujemo na videz podobne barvne vzorce, ki so posledica petih (po najnovejših raziskavah že sedmih) različnih genskih različic na dveh različnih lokusih. Prisotnost posameznih različic vpliva na pestro izražanje tega barvnega vzorca.

»Sabino« vzorec podobno kot splashed white pomeni belo obličje in belo obarvane spodnje dele nog, pri čemer sega bela barva višje na delu nog pod trebuhom. Bele lise se pojavljajo tudi



Konj barve lisičja serasta.
(Foto: arhiv K. Jerebic)

po trebuhu in imajo običajno nejasne prehode med obarvanimi in belimi deli, izgledajo kot serasto obarvana področja z mešanico belih in obarvanih dlak. Bela barva se lahko razteza po skoraj celem telesu, predvsem pri homozigotih, pri čemer ušesa ostanejo obarvana (lahko tudi serasto), barva pa običajno ostane tudi na bokih in prsih. Sabino vzorec se na temnejši osnovni barvi izraža manj intenzivno kot na svetlejših barvnih osnovah. Dedovanje SB1 je nepopolno dominantno, saj so konji z dvema kopijama SB1 običajno bolj beli kot konji z eno kopijo SB1.

Pegasti vzorci pri appaloosah

Leopardji vzorec (kompleks) je tipični pegasti vzorec pri konjih pasme appaloosa in še nekaterih drugih pasmah, ki se lahko izraža le na zadnjem delu konja nad repom ali pa se razteza naprej in sega preko celega telesa. Izgleda tako, kot da bi na belo podlago narisali temne pike. Konji s prisotnim LP alelom imajo progasta kopita, nepigmentirano okolico oči, smrkca in spolovil. Dedovanje je nepopolno dominantno. Konji z eno kopijo LP izražajo leopardji vzorec, katerega končna oblika izražanja je odvisna od prisotnosti alelov na

drugih lokusih, ki modificirajo izražanje leopardjega kompleksa. Homozigoti za LP pa so skoraj popolnoma beli, z malo prisotnimi pegami, poleg tega pa so podvrženi še prirojeni stacionarni nočni slepoti.

Appaloosa Pattern 1 je eden izmed modifikatorjev leopardjega kompleksa. Medtem ko je brez prisotnosti PATN1 delež bele barve dlake nekje do 40 %, je ob prisotnosti dominantnega alela PATN1 delež bele barve med 60 in 100 %.

Poimenovanja posameznih barvnih vzorcev pegavcev so različna. V *Equine Color Genetics* pegavce glede na prisotnost bele barve in prisotnega vzorca poimenujejo s 15 različnimi izrazi, v slovenščini pa jih je dr. Matjaž Mesarič, dr. vet. med., povzel po nemških izrazih in jih poimenoval tipični pegavec (pege po celem telesu), ledveni pegavec (belo področje s pegami le na ledvenem delu), šabrak pegavec (belo področje s pegami se razteza od vihra do repa prek bokov), beli pegavec (le posamezne pege po telesu), zrnasti pegavec (konj osivele barve z različno obarvanimi pegami po telesu) in pegavec (ni uvrščen med ostalih pet).

Beli barvni vzorci se med seboj prepletajo in kombinirajo na vse osnovne

barvne kombinacije. Sprva preprosta delitev na črne, rjave, bele, lisaste in pegaste se po natančnejšem pregledu barv konj precej razširi. Različni lokusi imajo vpliv na različen način izražanja barve. Eden pomembnejših lokusov, ki vpliva na belo barvo je KIT lokus, saj se tam nahajajo aleli za tobiano, sabino in dominantno belo. Različne kombinacije le teh vplivajo na več ali manj bele barve po telesu ter na težko ločljivost med posameznimi barvnimi vzorci brez genskega testiranja. Poglobljeno poznavanje genetskega ozadja in pestrosti barvnih vzorcev v posameznih populacijah nam omogoča natančnejšo opredelitev barve konj, ki pa je brez genskih testov popolnoma pravilno ne moremo določiti. Kljub temu da smo se osredotočili predvsem na konje pasme quarter, paint in appaloosa, pa so genetske osnove in mehanizmi dedovanja pri vseh pasmah konj enaki, različne so le frekvence posameznih alelov v populacijah.

Za več informacij in še podrobnejši vpogled v barvno paleto konj si lahko preberete *Equine Color Genetics*, 4th Edition (D. P. Sponeberg in R. Bellone), *Horse Genetics*, 3rd Edition (E. Bailey in S. A. Brooks) in *Barve konj* (M. Mesarič).



Kobilina lisičja barva z minimalnim overo vzorcem. (Foto: JK Paint Horses)