

Dědičnost zbarvení u plemene belgické modré

Kamil Malát, Alena Svitáková
ČSCHMS

Všichni, kdo mají alespoň základní povědomí o plemeni **belgické modrobílé**, vědí, že toto plemeno se chová ve třech základních barvách: modré, bílé a černé. Ale co **červená**? Ano, i takto zbarvení jedinci se v populaci plemene vyskytují. Dlouhou dobu ale byli zcela na okraji zájmu. To se nyní mění. Šlechtitelé a chovatelé z vlámské části Belgie reagují na zvyšující se poptávku po červeně zbarvených býcích, kteří by byli vhodní do užitkového křížení s podobně zbarvenými plemeny (montbeliard, fleckvieh atd.), a tak nikoho nepřekvapí, že inseminační firma BBC před nedávnem zařadila do svého programu nového červeně zbarveného býka jménem **New Red**.

Při svém formování koncem 19. a začátkem 20. století vznikalo plemeno belgické modrobílé (tehdy nazývané race de Moyenne et Haute Belgique) především za pomoci tehdy velmi populárního plemene shorthorn, a tak výskyt červeného zbarvení u některých jedinců belgického modrobílého skotu je logickým „pozůstatkem“ vycházejícím z historie plemene.

Červený New Red

Červeně zbarvených zvířat se v populaci belgického modrobílého skotu ale vyskytuje jen velmi málo a tak je těžké zajistit, aby nedocházelo k příbuzenské plemenitbě (inbreedingu). Býk New Red může být řešením. Tento plemník je synem inseminačního býka Vega du Falgi, který je nositelem red faktoru (otec Vegy je Lennie van het Caloenhof). Matka 2027 je dcerou jiného inseminačního Tarzan du Falgi (ZBM-327), který, ač je sám bíle zbarvený, je taktéž nositelem red faktoru, a vnučkou velmi slavného býka Adajio de Bray (ZBM-273).

Červený faktor není u belgického modrobílého plemene, stejně jako u jiných plemen, dominantní, ale recesivní. New Red má 100 %



□ New Red (foto: MacGregor Photography, BBG)

krve plemene BM, ale současně je homozygotem pro červenou barvu (ee). Přípuštění býka New Red (ee) na krávu, která je také homozygotem pro červené zbarvení (ee), způsobí, že 100 % potomstva bude mít červené zbarvení.

New Red má genotyp pro skvrnitost ss, což se fenotypově projeví v červenobílém zbarvení. Zda budou potomci býka New Red celoplášťově červení nebo jen s červenými fleky, záleží na genotypu S u matky. Pokud má matka uniformní červené zbarvení (genotyp SS), bude všechno potomstvo mít jednotné červené zbarvení srsti (Ss). Pokud bude mít matka genotyp Ss, potomstvo bude z 50 % uniformní (Ss) a z 50 % bude flekaté (ss). Pokud má matka genotyp ss, budou všichni potomci ss, tedy s červenými odznaky (fleky). Detailněji se o dědičnosti zbarvení můžete dočíst v druhé části článku.

Další příklady úspěšných červených zástupců plemene BM

Dalším příkladem červeně zbarveného býka, jehož inseminační dávky nabízela v minulosti belgická společnost BBG, je **Boshoeve Damian**. Ten ale pocházel z Nizozemí. V této zemi je červené zbarvení přeci jen populárnější než v Belgii a to především díky rozší-

řenému chovu tamního masného plemene verbeterd roodbont, pro které je červené zbarvení charakteristické.

Příkladem výstavně úspěšné červeně zbarvené plemenice je i kráva **Epice du Falgi** z Velké Británie, která byla na Royal Welsh show 2019 vyhlášena rezervní šampionkou celé výstavy.

Genetika zbarvení pod drobnohledem

Jak jsme již uvedli, bílá, modrá a černá tvoří základní paletu barev plemene belgické modré. Navzdory těmto omezeným možnostem dědičnosti zbarvení a odznaků není zdaleka tak jednoduchá, jak se zdá. Objevuje se srst bílá v kombinaci s modrou, bílá s černou nebo dokonce zcela bílá: což jsou hlavní barevné varianty belgického modrobílého skotu. Velice vzácná je pak červeno-bílá kombinace. Stejně barevné kombinace se vyskytují i u plemene shorthorn. Zvířata tohoto plemene jsou buď úplně bílá, „plesnivá“ nebo červená. Podobnost těchto plemen není s ohledem na dovoz shorthornského nebo durhamského skotu do Belgie během devatenáctého století tedy překvapující.

Studie dědičnosti barev probíhá po celá desetiletí. Zbarvení srsti je ve skutečnosti relativně složitá



□ Epice du Falgi – rezervní šampionka Royal Welsh show 2019 (foto: Wayne Hutchinson)

disciplína. Výslednou barvu srsti jedince totiž určuje mnoho genů a jejich vzájemné působení. Jak zvíře výsledně vypadá, ovlivňuje celý genom (celý soubor všech genů zvířete). Každý ze sekvence genů kóduje tvorbu specifických bílkovin, v případě zbarvení srsti je nazýváme pigmenty. Každé zvíře obdrží dvě alely určitého genu jednu od matky a druhou od otce. Pokud se jedná o alely shodné – pak je zvíře homozygot pro tento gen. Když je každá alela jiná, hovoříme o zvířeti jako o heterozygotovi. Kombinace různých alel určuje výsledný genotypový vliv na barvu srsti zvířete.

Vlastní dědičnost zbarvení je však mnohem složitější, jak bylo naznačeno dříve. Výsledná barva je totiž kombinací mnoha genů, které na sebe navzájem působí.

Jeden z těchto genů je zodpovědný za základní barvu. Ovlivňuje tvorbu pigmentu a zpravidla se tento gen označuje „E“. Zajímavostí je jistě i to, že pouze dva pigmenty určují rozmanitost barev v celé populaci skotu. Na jedné straně je to eumelanin, který je zodpovědný za černé zbarvení a je podmíněný dominantní alelou **E**. Na druhé straně je pak barvivo phaeomelanin zodpovědné za červenou barvu a je podmíněný recesivní alelou **e**.

Distribuce pigmentu nebo distribuce barvy celého těla je pak určena mnoha dalšími geny. Jedním z nich je tzv. „S“ gen, v angličtině se nazývá spotting gen. Ten je zodpovědný za to, zda bude zvíře pláštově zbarvené, či nikoliv. Tento gen určuje vzorce pro bílou barvu. Zvíře, které je

homozygotně dominantní a má tedy kombinaci **SS**, je celopláštově zbarvené. Příkladem tohoto zbarvení může být černě nebo červeně zbarvený aberdeen angus. Zde je vidět, že záleží vždy na kombinaci obou zmíněných genů. Zvířata, která jsou homozygotně recesivní – **ss**, mají na svém těle skvrny bílé barvy. Jejich rozložení a velikost je pak dále ovlivněna několika dalšími geny a jejich vzájemnou interakcí.

Jeden z možných genů, který ovlivňuje interakcí s ostatními geny barvu zvířat je gen „R“. Dominantní forma tohoto genu snižuje celkovou pigmentaci. Zvířata s genotypem **RR** jsou tedy pláštově bílá s výjimkou černé srsti v horní části uší. Tato bílá barva vzniká z důvodu absence pigmentu v srsti. Jedna kopie dominantní alely **R**, jinými slovy heterozygotní kombinace **Rr**, způsobí vznik barevných skvrn na bílém plášti zvířat. Míchání těchto připomíná houbové skvrny červené barvy – pokud je gen v kombinaci s tvorbou červeného pigmentu (genotyp **ee**). Při kombinaci s černým pigmentem (genotyp **E-**) se pak skvrny zbarvují do modra. Tato kombinace je také základní barvou u plemene belgické modrobílé. Nejčastější je homozygotní sestava pro černou barvu – tedy genotyp **EE**, a proto je můžeme „geneticky“ označit za černé. Interakcí s ostatními geny, jako u výše uvedeného „R“ genu, ale dochází k jistému zředění této černé barvy srsti a černá barva



□ Červená barva se u plemene belgické modrobílé vyskytuje velmi omezeně (foto: Veeteeltvlees)



□ Galopeur des Hayons
(foto: archiv Linalux)

není fenotypově viditelná. Ně-
která zvířata jsou heterozygotní
a vlastní genotyp je pak **Ee**. Tato
zvířata jsou geneticky zajímavá.
Pouhým okem je od předchozích
neodlišíme, ale dávají vzniknout
další možné kombinaci a to **ee**.
Tedy zvířatům s červenou barvou
srsti. Je to tím, že ve svém geno-
typu nesou recesivní alelu „e”,
která zodpovídá za červené zbar-
vení. Četnost výskytu homozy-
gotně recesivních jedinců je však
u belgického plemene nízká. Je
rovna pravděpodobnosti, že se
v populaci potkají dva heterozygo-
ti, kteří mohou s 25% pravdě-
podobností předat oba své rece-
sivní alely potomkovi. Častěji
z této kombinace vznikne opět
přenašeč červené alely (50 %).

Genetické pozadí bílo-modrých
jedinců tvoří dohromady 3 různé
genotypy. Prvním je gen pro čer-
nou barvu, zde stačí alespoň jedna
kopie dominantní alely E (E-), dru-
hým důležitým genem je gen pro
vznik bílých skvrn „S”, kde je prefe-
rovaný genotyp homozygotně
recesivní ss. Třetím důležitým ge-
nem je pak gen „R”, který umožní
barevné skvrny na bílém těle a zá-
roveň ředí černou barvu na mod-

rou. Výsledný genotyp bílo-mod-
rého zvířete je tedy **RrE-ss**.

Pokud bude chovatel chtít cho-
vat zvířata stejného zbarvení jako
měl legendární býk Galopeur des
Hayons, tedy modré s bílými skvr-
nami, musí být přítomny tyto
geny: gen R pro modrou barvu,
gen E pro černou a S gen pro
vzor. Genotyp pro zbarvení srsti
Galopeura proto bude zapsán
následovně: **RrEess**. Genetický
kód zbarvení srsti u dalšího z výji-
mečných býků belgické historie –
plemeníka Opticien d’au Chêne –
bude zapsán jako **RREess**. Ho-
mozygotně dominantní sestava
genů R znamená, že černý pig-
ment (EE) se netvoří a bílé skvrny
způsobené homozygotně rece-
sivní sestavou ss zase nejsou vidi-
telné. To je způsobené tím, že býk
je vlivem genu R zcela bílý.

Proč je tedy třeba znát celý
genotyp býka? Odpověď je jasná –
kvůli zbarvení potomků, kteří
mohou být díky svým matkám
heterozygotní v genu R (Rr) a pak
se již uplatní i genetická informace
ostatních genů. Beaujolais de
Halledet, otec býka Opticien d’au
Chêne, byl nositelem červeného
genu. Přestože jeho fenotypový
projevem byla bílá barva, je jeho
genetický základ vytvořený takto:
RREess. Dalšími nositeli červeného
faktoru byli v historii býci jako
Inexes de la Croix de Mer a jeho
synové Rudger van de Gravehof,
Aviateur du Buchy, Nabi du Colas a
Souhait z Kerkenhofstede, kteří je
v rámci populace plemene bel-
gické modrobílé šířili dál.

Kromě S genu se uplatňuje u ple-



□ Opticien d’au Chêne
(foto: archiv Linalux)

mene belgické modrobílé další ak-
tivní gen způsobující bílé skvrny –
takzvaný „vzorový gen” označova-
ný jako S(cs) gen, který barevné
vzory omezuje na boky, zatímco
hřbet zůstává bílý. Jedná se o gen
s dominantní dědičností, proto sta-
čí jedna kopie tohoto genu, aby se
toto zbarvení na zvířeti projevilo.
Známým nositelem tohoto genu
uvnitř populace plemene BM byl
v minulosti býk Ephata du Major,
dnes to jsou například Blanc Dos du
Bois-Brule či Newman du Blanc Dos.
Tento znak je díky způsobu jeho
dědičnosti často jednoduché najít a
dohledat v rodokmenu. Ephata
dostal tento gen prostřednictvím
svého otce Parker du Fond de Bois.

Závěrem

Široká škála barevných vzorů
srsti je typická především pro ple-
mena, která se chovají zejména
kvůli jejich atraktivnímu vzhledu,
často v zájmových chovech. Ta-
kovým masným plemenem je na-
příklad galloway. Plemeno bel-
gické modrobílé se sice primárně
chová kvůli zcela jiným charakte-
ristikám, než je různorodé zbar-
vení, ale vlivem narůstajícího záj-
mu o býky do užitkového křížení,
mohou být uvedené poznatky z
hlediska šlechtění zajímavé i u
tohoto plemene. Pro chovatele
čistokrevných zvířat belgického
modrobílého, kteří by případně
zvažovali použít červené býky ve
svém chovu, je však nutno uvést,
že červení belgičtí býci jsou určeni
výhradně pro účely užitkového
křížení a ve valonské části Belgie
nejsou ani takto zbarvení jedinci
zapisováni do plemenné knihy.
Podobné omezení platí v tuto
chvilu i v České republice, kdy stan-
dard plemene definovaný šlechtit-
elským programem připouští
pouze černou, modrou a bí-
lou barvu zvířat



□ Blanc Dos du Bois-Brule (foto: MacGregor Photography, BBG)