

## Charakterystyka umaszczenia koni rasy huculskiej z uwzględnieniem aspektów genetycznych

Marta Pasternak

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,  
Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa*

Dziedziczenie umaszczenia u koni jest zjawiskiem stosunkowo skomplikowanym, lecz liczne prace z zakresu genetyki i genomiki wykonane w ostatnich latach pozwoliły na wyjaśnienie wielu mechanizmów przekazywania maści potomstwu. U koni rozróżniamy **maści podstawowe**: karą, gniadą i kasztanową oraz **maści rozjaśnione**, do których należy między innymi maść izabelowata, bułana i myszata. Osobno rozpatrywane są: maść siwa oraz maści, które powstały w wyniku **depigmentacji** włosa, takie jak srokata (overo, tobiano, sabino i in.), dereszowata, tarantowata oraz biała. Poza umaszczeniem podstawowym, przy opisie konia bierze się pod uwagę ewentualne **odmiany**, którymi nazywa się białe plamy na głowie i kończynach (PZHK, 2003; Rieder, 2009).

### Losy polskich „huculów”

Konie huculskie powstały ze skrzyżowania potomków tarpana z końmi mongolskimi. Uszlachetniane były krwią arabską i turecką. Te niewielkie górskie konie są jedną z najstarszych polskich ras, a ich nazwa wywodzi się od górali ruskich – Huculów, ludności o charakterystycznej kulturze, dla których konie odgrywały ważną rolę w życiu codziennym. Hucule są prymitywną rasą koni, wytworzoną na terenach Bukowiny i Karpat Wschodnich, ukształtowaną przez górskie warunki klimatyczne, naturalną hodowlę i w dużej mierze przez kontakt z człowiekiem. Radziły sobie na połonińskich łąkach i pastwiskach, dokarmiane tylko podczas wykonywania

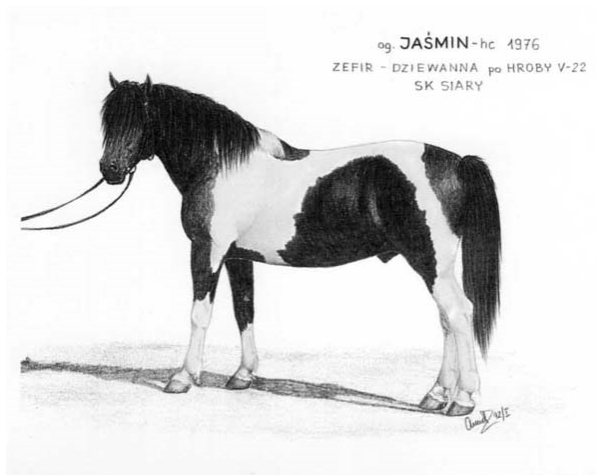
bardzo ciężkiej pracy, a w szałasach czy stajniach chroniły się jedynie podczas ostrych i mroźnych zim. Zaowocowało to powstaniem koni odpornych na surowe warunki, niewybrednych, jeśli chodzi o paszę, zręcznych, odpornych i świetnie radzących sobie w trudnych terenach (Hackl, 1938; Krzemień, 1991). W 1856 r. w Łuczynie powstała pierwsza stadnina koni rasy huculskiej, założona przez austriackiego komendanta, płk. M. Hermanna. Zainteresowanie huculami rosło również wśród Polaków, czego efektem był pokaz 360 koni huculskich, zorganizowany przez Polskie Towarzystwo Rolnicze we Lwowie i w Krakowie, który odbył się w 1899 r. w Żabiem. W latach 1924–1925 wprowadzono rejestrację klaczy i ogierów, a także powołano Związek Hodowców Koni Rasy Huculskiej z siedzibą w Kosowie. Niestety, po II wojnie światowej na terenie Polski pozostało zaledwie 6 klaczy i kilka ogierów oraz 13 koni, w tym 1 ogier, przywieziony do Polski z Niemiec w ramach rewindykacji. Pierwsza polska stadnina koni rasy huculskiej powstała w 1950 r. w Jodłowniku (woj. małopolskie), 8 lat później została przeniesiona do Siar, a konie rozmieszczono w trzech gospodarstwach. W 1985 r. powstała druga stadnina huculów, w Zakładzie Doświadczalnym IZ PIB Odrzechowa w Rymanowie. Wtedy też zapadła decyzja o budowie kolejnej, największej obecnie stadniny koni huculskich na świecie, w Gładyszowie. Od 2001 r. konie z tej stadniny przeniesiono do pobliskiego Regietowa, a w dotychczasowym miejscu utworzono wychowalnię ogierków. W 1994 r. powstała też Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego w Wo-

łosatem przy Bieszczadzkim Parku Narodowym (Brzeski i in., 1988; Jackowski, 2001).

Od kwietnia 1979 r. obowiązuje w Polsce uchwała Ministra Rolnictwa o konieczności utrzymania hucuła jako dorobku narodowej kultury i zabezpieczenia wartościowych cech genetycznych właściwych tej rasie. Hucuły hodowane są w wielu państwach – krajach dawnej C.K. Monarchii Austro-węgierskiej: Rumunii, Słowacji, Węgrzech, Austrii, Czechach i Ukrainie, a także w Niemczech i Francji. Hucuły można także spotkać w Wielkiej Brytanii, Finlandii i RPA, lecz przepisy zamkniętej księgi stadnej, dotyczące konieczności dokumentowania pochodzenia poprzez zgodność markerów genetycznych spowodowały, że część z tych koni nie została wpisana do wydanego w 2004 r. ósmego już tomu Księgi Stadnej Koni Huculskich (Jackowski, 2007). W 2000 r. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi zaakceptował do realizacji programu hodowlane ochrony zasobów genetycznych poszczególnych populacji, w tym program dla konia huculskiego. Program ten precyzuje m.in. zakres ochrony *in-situ* i *ex-situ*, a także zasady i metody pracy hodowlanej. Organizacją, zrzeszającą państwa związane z hodowlą huculów (Polska, Słowacja, Austria, Węgry, Czechy), jest powstała w 1994 r. Międzynarodowa Federacja Konia Huculskiego – Hucul International Federation (HIF). Federacja dba o interesy posiadaczy koni huculskich oraz o powiększenie ich populacji, a także nadzoruje całą hodowlę koni tej rasy. Na generalnym posiedzeniu HIF, które odbyło się w maju 2003 r., oficjalnie poinformowano, że „europejska społeczność hodowców koni rasy huculskiej, zrzeszona w Międzynarodowej Federacji Konia Huculskiego (HIF) zdecydowała o uznaniu polskiej księgi stadnej koni tej rasy za Księgę Pochodzenia. Przy podejmowaniu tej decyzji uwzględniono wielkość polskiego pogłowia oraz wieloletnią pracę hodowlaną i skuteczną ochronę tej unikalnej rasy”. Wynika z tego, że Polski Związek Hodowców Koni został uznany za organizację hodowlaną, która prowadzi Księgę Pochodzenia Koni Rasy Huculskiej za zgodą organizacji centralnej (HIF) i na polecenie Dyrekcji Generalnej, Wydziału ds. Ochrony Konsumenta i Hodowli Zwierząt Komisji Europejskiej (<http://hij.com.pl/miedzynarodowe-huculy/>). W 2012 r. w Głównej Księdze Stadnej Koni Rasy Huculskiej znalazło się

łącznie 1446 klaczy i 177 ogierów, zarejestrowano też 603 źrebięta hodowlane. Programem ochrony zasobów genetycznych objętych było 1065 klaczy, a więc prawie 74% populacji klaczy huculskich w Polsce (dane PZHK i IZ PIB).

Wzorzec rasowy określa maść koni huculskich jako gniadą i myszatą w różnych odcieniach, srokatą, rzadziej karą lub bułaną. Niepożądaną cechą u tych koni są odmiany, występujące najczęściej na nogach, głowie i chrapach (IZ PIB, 2010). Polskie hucuły wywodzą się z 7 linii męskich i 14 rodzin żeńskich. Śledząc drzewa genealogiczne można stwierdzić, że wszystkie konie huculskie maści srokatej są bliżej lub dalej spokrewnione z ogierem Zefirem, który maść tę odziedziczył po przodkach (Tomczyk-Wrona, 2008). Zefir przekazał maść Jaśminowi, jednemu z najstawniejszych ogierów, który kryjąc przez 23 lata pozostawił po sobie 188 czysto rasowych przodków, z których dużą część stanowiły osobniki srokate.



Pocztówka przedstawiająca ogiera Jaśmin, wydana przez SKH Gładyszów  
A postcard showing stallion Jaśmin, published by the Gładyszów Hucul Stud Farm

W ostatnich latach zapanowała w Polsce moda na „kolorowe” konie. Zaczęto zatem prowadzić selekcję koni huculskich w kierunku uzyskania osobników srokatych, co spotkało się z krytyką ze strony hodowców austriackich. Wywiązały się nawet zagorzałe dyskusje na temat stworzenia osobnych ksiąg dla srokatych huculów oraz zakazu krycia klaczy ogierami srokatymi i posiadającymi srokatych przodków.



Konie huculskie maści gniadej w konkurencji zaprzęgów w Rudawce Rymanowskiej  
*Bay Hucul horses in driving competition at Rudawka Rymanowska*



Konie huculskie maści srokatej w konkurencji zaprzęgów w Rudawce Rymanowskiej  
*Piebald Hucul horses in driving competition at Rudawka Rymanowska*



Koń huculski maści srokatej na ścieżce huculskiej podczas „Pożegnania wakacji w Rudawce Rymanowskiej”  
*A piebald Hucul horse on the Hucul path during the “Farewell to Holidays in Rudawka Rymanowska”*



Koń huculski maści myszatej pokonujący przeszkodę na ścieżce huculskiej (Rudawka Rymanowska)  
*A mouse-grey Hucul horse overcoming an obstacle on the Hucul path (Rudawka Rymanowska)*

Hodowcy z Austrii podkreślili, że w 2011 r. ze 179 ogierów kryjących w Polsce, 57 było maści srokatej, a 111 (62%) koni maścistych posiadało srokate przodków, z czego u 82 maścistych ogierów udział genów pochodzących od srokate przodków był tak wysoki, jak u koni fenotypowo srokate. Jedynie 11 ogierów nie posiadało srokate przodków, dlatego też, bardzo niekorzystnym posunięciem dla Polski byłoby wprowadzenie zakazu krycia ogierami srokate lub stworzenie dla koni „kolorowych” osobnych ksiąg (Jansen i Jansen, 2012; Tomczyk-Wrona, 2004). Istotny również jest fakt, że spośród 14 założycielek linii żeńskich w rasie huculskiej dwie były maści srokatej. Agatka (ur. w 1943 r.) oraz Srocza (ur. w 1930 r.), obie gniado-srokate, dały początek liniom żeńskim, których istnienie kontynuowane jest do dziś (Tomczyk-Wrona, 2008).

### Konie gniade i myszate

Umaszczenie koni jest uwarunkowane działaniem wielu genów, których obecność przejawia się wystąpieniem danego fenotypu. Najczęściej spotykane u koni huculskich maści to: gniada, myszata i srokata, z czego dwie pierwsze występują również w odcieniu ciemno i jasno-gniadym/myszatym. Geny, odpowiadające za dane umaszczenie, są umiejscowione w poszczególnych *loci*, rozmieszczonych w obrębie chromosomów (IZ PIB, 2010; Rieder i in., 2001).

Koniem maści gniadej nazywamy osobnika o sierści czerwonobrunatnej, o różnym natężeniu barwy, z czarną grzywą i ogonem oraz czarnymi kończynami (czern sięga do stawów skokowych i nadgarstkowych). Konie huculskie maści gniadej stanowią aż 51% populacji tej rasy w Polsce (Stachurska i in., 2012; PZHK, 2003).

Pigmentacja włosa u konia zależy od syntezy i rozmieszczenia melanin w jego rdzeniu i naskórku skóry właściwej. Podstawowe typy melanin to eumelaniny, które odpowiadają za występowanie pigmentu brązowego lub czarnego oraz feomelaniny, warunkujące wystąpienie pigmentu czerwonego lub żółtego. Maść gniada, należąca do podstawowych, powstaje w wyniku działania obydwu rodzajów melanin – eumelaniny w rejonie grzywy, ogona i kończyn, natomiast feomelaniny w pozostałych rejonach ciała.

Za ten rodzaj umaszczenia są odpowiedzialne gen *ASIP*, umiejscowiony w *locus A* (agouti) oraz gen *MC1R*, zlokalizowany w *locus E* (extension). Z maścią gniadą mamy do czynienia, gdy w obydwu *loci* występują allele dominujące (*A\_ E\_*). W obecności allelu *E* gen *ASIP* z *locus A* warunkuje produkcję feomelaniny w melanocytach torebek włosowych sierści, natomiast w melanocytach grzywy, ogona oraz sierści w dolnych partiach kończyn produkowana jest eumelanina (Brooks i Bellone, 2013; Charon i Świtoński, 2012; Rieder, 2009; Rees, 2003; Stachurska, 2002).

Maść myszata jest zaliczana do maści rozjaśnionych bułanych, a myszate konie mogą mieć różny odcień sierści, wpadający w rudy, srebrzysty, stalowobordowy, jednak zawsze widoczna jest podstawowa, popielata barwa. Kolor głowy nigdy nie jest jaśniejszy od koloru tułowia, dolne partie kończyn są natomiast ciemniejsze od reszty ciała. W grzywie i ogonie mogą występować włosy różnych odcieni, nawet białe. W większości przypadków u myszate koni występuje ciemna pręga, biegnąca wzdłuż kręgosłupa, a także, w wielu przypadkach pręgowanie kończyn. Rodzime rasy koni prymitywnych, tj. koniki polskie i konie rasy huculskiej, są najczęstszymi przedstawicielami maści myszatej (Castle, 1953; Stachurska, 2002; Stachurska i in., 2004; McCall, 2012).

Maść myszata jest wynikiem obecności genów w trzech *loci*: *A*, *E* i *D*. Gen *D*, zwany bułanym, ogranicza syntezę melanin w sierści. W sytuacji, gdy do genotypu konia maści gniadej dojdzie gen *D* (*A\_ E\_ D\_*), otrzymamy konia maści bułanej. Kiedy pojawi się on w genotypie konia kasztanowatego, otrzymamy maść czerwonobułą (*\_ \_ ee D\_*), natomiast pojawiając się w genotypie konia karego dominujący allel *D* rozjaśni czern do maści myszatej (genotyp *aa E\_ D\_*) (Bricker i in., 2003; Stachurska, 2002; Stachurska i in., 2004). Wśród polskich huculów osobniki myszate stanowią 14,8% populacji (Stachurska i in., 2012).

### Maść srokata oraz odmiany

Maść srokata charakteryzuje się występowaniem różnego rodzaju białych plam, których ekspresja warunkowana jest przez określone geny. Rozróżnia się: wzór tobiano (gen *To*),



Ogier huculski maści gniadej w trakcie oceny płytowej w Rudawce Rymanowskiej  
*A bay Hucul stallion during conformation assessment in Rudawka Rymanowska*



Myszata klacz Bursa z odmianą w formie gwiazdki – SKH Gładyszów  
*Mouse-grey mare Bursa with a star mark – Gładyszów Hucul Stud Farm*



Koń huculski maści gniadej z odmianami w formie gwiazdki, chrapki i górnej wargi – SKH Gładyszów  
*A bay Hucul horse with markings (star, snip, upper lip) – Gładyszów Hucul Stud Farm*



Koń huculski maści gniadej z odmianą w formie chrapki – SKH Gładyszów  
*A bay Hucul horse with a snip – Gładyszów Hucul Stud Farm*

overo (gen O), sabino (gen Sb) i plamisty biały (Splspl). Istnieją też rzadziej występujące odmiany srokaczny, powstałe z kombinacji genów odpowiadających za poszczególne wzory, takie jak *tovero* (tobiano i overo), *tobino* (tobiano i sabino), *tovino* (tobiano, overo i sabino) i *sabero* (sabino, overo). Najbardziej rozpowszechnionym w Polsce i na świecie wzorem jest tobiano, który charakteryzują białe nogi lub bardzo wysoko sięgające odmiany, gładkie krawędzie plam, które przecinają górną część kłody i rozprzestrzeniają się wertykalnie oraz rozległe odmiany, mogące wystąpić na zazwyczaj ciemno ubarwionej głowie. U konia tobiano zdarzają się tzw. „rybie oczy”, a ogon może być do połowy jasny. Wzór ten jest charakterystyczny między innymi dla koni rasy huculskiej (Rieder, 2009; Stachurska, 2002; Stachurska i in., 2012; Stamatelakys, 2007). Dzięki badaniom, wykonanym w ostatnich latach wiadomo, że gen tobiano jest związany z mutacją w postaci inwersji w ECA3q. Inwersja ta ma miejsce w rejonie genu *KIT*, który jest odpowiedzialny za występowanie białych plam również u innych gatunków zwierząt (Brooks i in., 2002; Santschi i in., 2001; Haase i in. 2008).

Srokaty wzór tobiano powstaje na skutek działania dominującego allelu *To* i zazwyczaj dziedziczy się jak typowa cecha dominująca. Koń tobiano pod względem genotypu będzie homozygotą dominującą lub heterozygotą. Określenie genotypu osobnika jest bardzo ważne, ma on bowiem istotne znaczenie przy przekazywaniu maści, a zatem przy planowaniu dalszej hodowli (McCall, 2012). Zdarzają się konie, które posiadając minimalny zasięg wzoru, ograniczający się do odmian na nogach i głowie, nie przekazują potomstwu typowego wzoru tobiano, co jest rzadkością w przypadku genów dominujących. Gen tobiano pojawia się w kombinacji ze wszystkimi maściami (Bowling, 1994; Rieder, 2009; Stachurska, 2002).

Poza maściami rozróżnia się u koni wspomniane odmiany, czyli białe plamy, występujące na niepigmentowanej skórze, zlokalizowane na głowie i kończynach. Odmiany nakrapiane występują, gdy w obrębie białej sierści powstaną plamki w kolorze maści konia, na małych obszarach pigmentowanej skóry. U koni maści srokatej odmiany identyfikuje się w przypadku, gdy kończyny lub głowa nie są całkowi-

cie białe. Występowanie odmian u koni jest związane z ich udomowieniem, bowiem nie pojawiały się one u koni dzikich. U koni rasy huculskiej są cechą niepożądaną. Do odmian, mogących pojawić się na głowie, zaliczamy m.in.: gwiazdkę, kwiatek, strzałkę, łysinę, latarnię, chrapkę, górną/dolną białą wargę, żabi pysk, a także rybie oko, kiedy odmiana ujawni się w obrębie oka. Odmiany na nogach opisywane są z kolei zwykle nazwą części kończyny, do której sięgają. Rozróżnia się więc: kopyto, piętke, koronkę czy pięcinę, a także szczegółowo opisane nadpęcie, np. l.p.  $\frac{1}{2}$  nadp. od zewn. od wewn. do  $\frac{3}{4}$ , co oznacza odmianę na lewej przedniej nodze, sięgającą od zewnątrz do  $\frac{1}{2}$ , a od wewnątrz do  $\frac{3}{4}$  nadpęcia (Rieder i in., 2008; Stachurska, 2002; PZHK, 2003).

Odmiany zalicza się do cech ilościowych, a więc ich pojawienie się jest uwarunkowane zarówno przez geny, jak i przez czynniki pozagenetyczne. Ich dziedziczalność na głowie wynosi 0,69, a na nogach 0,68 i 0,77 dla wszystkich odmian na ciele. Uważa się, że  $\frac{1}{3}$  czynników warunkujących pojawienie się odmian ma podłoże pozagenetyczne. W badaniach przeprowadzonych na źrebiętach – bliźniętach monozygotycznych wykazano, że pomimo takich samych założeń genetycznych u każdego ze źrebiąt odmiany miały inny kształt i zasięg, zarówno na nogach, jak i na głowie. Uznano więc, że na ekspresję tej cechy wpływają zaburzenia w migracji melanoblastów w fazie rozwoju embrionalnego. Odmiany powstają, gdy zostanie przekroczony określony próg puli genowej. Większe z nich są częściej przekazywane potomstwu niż te o małym zasięgu (Woolf, 1995; Stachurska, 2002). Wykazano również związek pomiędzy ekspresją odmian a maścią podstawową. Bardziej rozległe odmiany częściej występują u koni kasztanowatych niż u gniadych i karych. Dzieje się tak za sprawą umiejscowienia na tym samym chromosomie (ECA3q) zarówno *locus* E (maść kasztanowata w wariacie genotypu „\_ \_ ee”, kodowanego przez gen *MC1R*), jak i wspomnianym już wcześniej *locus* genu *KIT*, w okolicy którego zlokalizowana jest znacząca większość genów, odpowiadających za występowanie odmian (Penedo i in., 2005; Rieder i in., 2008). Interesujący jest również fakt, że genetyczna korelacja między odmianami na głowie i nogach jest wyższa niż ich korelacja

fenotypowa. Oznacza to większy wpływ efektów genetycznych niż środowiskowych na ekspresję omawianych cech (Rieder i in., 2008).

### Srokate hucule

Problem maści srokatej w populacji koni rasy huculskiej był poruszany na posiedzeniu Komisji Hodowlanej i Zarządu HIF w dniach 4–5 listopada 2011 r. w Topolczankach na Słowacji. Temat ten został wywołany z powodu pojawienia się w hodowli koni jednomaścistych z odmianami. W Polsce procentowy udział srokaczy w pogłowie klaczy i ogierów huculskich wynosi około 21,5%, co daje podobnej ilości coroczny przychówek, gdy chociaż jeden z rodziców jest maści srokatej. Analiza za lata

2009–2011 wykazała, że wskaźnik liczby koni jednomaścistych z odmianami, pochodzących z takich krzyżówek, wynosi około 6,3%. „Malowane” hucule można spotkać w hodowlach czeskich, polskich, austriackich, niemieckich, słowackich, a nawet francuskich.

Obecnie spory ucisk z racji tego, że stworzenie oddzielnych ksiąg dla srokatych huculów wprowadziłoby zamieszanie i umniejszyłoby wartość zarówno wielu zasłużonych klaczy i ogierów, jak i ich potomstwa. Ważny jest również fakt, że nie dalej jak w roku 2008 ponad 10% pogłowia klaczy w Polsce stanowiły osobniki przynależne do rodziny Sroczi i Agatki, srokatych założycielek linii żeńskich, co oznacza, że zainteresowanie końmi maści srokatej jest wciąż duże (Tomczyk-Wrona, 2008; dane HIF).



Pocztówka z okresu przedwojennego, przedstawiająca srokate konie rasy huculskiej,  
Wyd. Salonu Malarzy Polskich w Krakowie – nr 102 9

*A postcard from the interwar period, showing piebald Hucul horses, published by Salon Malarzy Polskich in Kraków – no. 102 9*

Gen wzoru tobiano i geny odpowiadające za wystąpienie odmian zlokalizowane są blisko siebie, jednak ich działanie jest tak złożone, że wciąż nie ma 100% pewności, że konie maści srokatej przekazują potomstwu odmiany. Koń z pozoru srokaty może okazać się osobnikiem jednomaścistym z rozległymi odmianami i od-

wrotnie, odmiany mogą okazać się nie do końca ujawniającą się srokacizną. Selekcja huculów pod kątem odmian może być stosunkowo skuteczna, ale należy pamiętać o tym, że w dużej mierze na ekspresję tej cechy wpływają czynniki pozagenetyczne oraz mutacje (Stachurska i in., 2012; Rieder i in., 2008; Stachurska, 2002).



### Literatura

- Bowling A.T. (1994). Dominant inheritance of overo spotting in paint horses *J. Heredity*, 85 (3): 222–224.
- Bricker S.J., Penedo C.M., Millon L.V., Murray J.D. (2003). Linkage of the dun coat color locus to microsatellites on horse chromosome 8. *Proc. Plant & Animal Genomes XI conference*, San Diego, CA, USA; p. 640.
- Brooks S.A., Bellone R.R. (2013). Coat color genomics. *Equine Genomics*, Chowdhary B.P. (ed.); pp. 143–151.
- Brooks S.A., Terry R.B., Bailey E. (2002). Association of PCR-RFLP for KIT with Tobiano coat color in horses. *Anim. Genet.*, 33: 301–303.
- Brzeski E., Górka K., Rudowski M. (1988). *Konie huculskie*. PWN, Warszawa.
- Castle W.E. (1953). Coat color inheritance in horses and in other mammals. *Genetics*, 1954 January; 39 (1): 35–44.
- Charon M.K. i Świtoński M. (2012). *Genetyka i genomika zwierząt*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, wyd. 3 zmienione: ss. 316, 331–333.
- Haase B., Jude R., Brooks S.A., Leeb T. (2008). An equine chromosome 3 inversion is associated with the tobiano spotting pattern in German horse breeds. *Anim. Genet.*, 39: 306–309.
- Hackl E. (1938). *Der Berg – Tarpan der Waldkarpaten gennant Huzul*. Vien-Lipsk; ss. 5–76, 262–334.
- IZ PIB (2010). Program ochrony zasobów genetycznych koni rasy huculskiej. Zarządzenie Nr 19/10 z dn. 16.04.2010 r., zał. nr 1; [www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl](http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl)
- Jackowski M. (2001). Hodowla koni huculskich w Polsce. *Hucuły*, 4: 10–13.
- Jackowski M. (2007). O polskiej hodowli huculów słów kilka. *Informator – wydanie specjalne. ZHKH, Tarnów*, ss: 19–24.
- Jansen Ch., Jansen P.-J. (2012). Czy srokate można jeszcze uratować!? *Koń Polski*; <http://konpolski.pl/artcat/category/6/>
- Krzemień M. (1991). *Hucuły – konie połonin*. Kraków; ss. 12–18.
- McCall C. (2012). *Basic horse genetics*. Alabama Cooperative Extension System, ANR – 1420: 1–6.
- PZHK – Polski Związek Hodowców Koni (2003). *Identyfikacja koni. Instrukcja sporządzania opisu słownego i graficznego koni*. Warszawa.
- Penedo M.C.T., Millon L.V., Bernoco D., Bailey E., Binns M., Cholewinski G., Ellis N., Flynn J., Gralak B., Guthrie A. (2005). International equine gene mapping workshop report: a comprehensive linkage map constructed with data from new markers and by merging four mapping resources. *Cytogenet. Genome Res.*, 111: 5–15.
- Rees J.L. (2003). Genetics of hair and skin color. *Ann. Rev. Genet.*, 37: 67–90.
- Rieder S. (2009). Molecular tests for coat colours in horses. *J. Anim. Breed. Genet.*, 126: 415–424.
- Rieder S., Taourit S., Mariat D., Langlois B., Gue´rin G. (2001). Mutations in the agouti (ASIP), the extension (MC1R), and the brown (TYRP1) loci and their association to coat color phenotypes in horses (*Equus caballus*). *Mamm. Gen.*, 12 (6): 450–455.
- Rieder S., Hagger C., Obexer-Ruff G., Leeb T., Poncet P.-E. (2008). Genetic analysis of white facial and leg markings in the Swiss Franches-Montagnes horse breed. *J. Heredity*, 99 (2): 130–136.
- Santschi E.M., Vrotsos P.D., Purdy A.K., Mickelson J.R. (2001). Incidence of the endothelin receptor B mutation that causes lethal white foal syndrome in white-patterned horses. *Am. J. Vet. Res.*, 62 (1): 97–103.
- Stachurska A. (2002). *Identyfikacja koni*. Wyd. AR w Lublinie, Lublin, ss. 14–39, 60–70.
- Stachurska A., Pięta M., Jaworski Z., Ussing A.P., Bruśniak A., Florek M. (2004). Colour variation in blue dun Polish Konik and Biłgoraj horses. *Livest. Prod. Sci.*, 90: 201–209.
- Stachurska A., Brodacki A., Grabowska J. (2012). Allele frequency in loci which control coat colours in Hucul horse population. *Czech J. Anim. Sci.*, (4): 178–186.
- Stamatelakys I. (2007). The science of Sabino. *Paint Horse J.*, 4: 62–69.
- Tomczyk-Wrona I. (2004). Linie genealogiczne pol-

skich koni huculskich. Wyd. Cztery Litery; 350 ss.

Tomczyk-Wrona I. (2008). Zasoby genetyczne i genealogia w polskiej hodowli koni huculskich. Wyd. Cztery Litery; ss. 15–33.

Woolf C.M. (1995). Influence of stochastic events on

the phenotypic variation of common white leg markings in the Arabian horse: implications for various genetic disorders in humans. *J. Heredity*, 86: 129–135.

<http://hij.com.pl/miedzynarodowe-huculy/>

<http://pzhk.pl/hodowla/statystyka-hodowlana/>

## **CHARACTERISTICS OF HUCUL HORSE COLOUR WITH REGARD TO GENETIC ASPECTS**

### **Summary**

Piebald horses have recently become popular in Poland, which resulted in selection for animals with this coat colour. The problem also affected Huculs, one of the oldest Polish breeds of horses originating from the Carpathian Mountains. Hucul horse breeders in many countries came up with an idea to establish separate herdbooks for piebald Huculs. This would be a problem for Poland because Polish herdbooks contain many piebald animals, including those with piebald ancestors in their pedigrees. In Huculs, the piebald coat colour was initiated by founder horses of this breed and has been consolidated by their progeny until today. The Hucul breed standard permits piebald colour, but white markings on legs or on the head are unacceptable. In genetic terms, the dominant gene *To*, which determines the occurrence of one of the many known piebald standards, i.e. *To-biano*, is responsible for piebald colour in Huculs. Undesirable markings are frequent in Hucul horses but cannot be completely eliminated because one-third of them are determined by non-genetic factors.



Koń huculski maści srokatej z rybim okiem w konkurencji zaprzęgów w Rudawce Rymanowskiej  
*A piebald Hucul horse with silver eye in carriage driving competition in Rudawka Rymanowska*

Fot. w art.: M. Pasternak