

Z publikacji Tarasiuka (1998) wynika, że badanie wątrób na obecność tzw. plam mlecznych, związanych z wędrowką larw glisty świńskiej, jest czulszym wskaźnikiem zarażenia stada *Ascaris suum* niż stwierdzenie obecności dorosłych glist w przewodzie pokarmowym. Jak podaje cytowany autor, jednocześnie wykazano, że brak ognisk mlecznych w wątrobie nie wyklucza w 100% obecności glistnicy w stadzie, szczególnie u młodych prosiąt i macior. W przypadku stwierdzenia w badaniu poubojowym ognisk mlecznych, istnieje uzasadnione podejrzenie obecności jaj glisty świńskiej w środowisku oraz stałej na nie ekspozycji warchlaków i tuczników. Wykazano, że plamy mleczne po pierwotnym zarażeniu się zwierząt zanikają po 3-5 tygodniach, pod warunkiem, że nie będzie ponownego zarażenia ze środowiska, co raczej jest mało prawdopodobne.

Biorąc pod uwagę dane piśmiennictwa (Pyz-Łukasik i Prost, 1999; Tarasiuk, 1998) dotyczące częstotliwości występowania plam mlecznych w wątrobie ubijanych świń, a także wstępne badania własne (Kotowski, 2000), postanowiono kontynuować rejestrację ognisk mlecznych u świń. Badaniem objęto 2230 świń rzeźnych, poddanych ubojowi w jednej z masarni w powiecie kępińskim. Badanie przeprowadzono w 2000 roku. Tusze i narządy wewnętrzne poddawano badaniu makroskopowemu zgodnie z obowiązującymi przepisami sanitarno-weterynaryjnymi. Zwracano szczególną uwagę na częstotliwość występowania, tj. ekstensywność oraz intensywność mlecznych ognisk w wątrobach. Analizowano również nasilenie zmian patologicznych w zależności od pory roku. Zmiany liczono i rejestrowano według następujących kryteriów:

- 1-3 ogniska mleczne na obu powierzchniach wątroby – inwazja niska;
- 4-7 ognisk mlecznych – inwazja średnia;
- 8 i więcej ognisk mlecznych – inwazja wysoka.

Wśród przebadanych 2230 świń rzeźnych ogniska mleczne stwierdzono u 503 sztuk, tj. 22,5%. Jest to wzrost o 6,2% w stosunku do wyników uzyskanych w 1999 roku. W tabeli zestawiono dane dotyczące stopnia inwazji wątrób według przyjętych kryteriów intensywności inwazji. Z analizy wynika, że intensywność inwazji jest nieznacznie zróżnicowana. Niską inwazyjnością (1-3 ognisk mlecznych), nie mającą większego znaczenia praktycznego, dotkniętych było ogółem około 9,7% badanych wątrób, co stanowiło 43,1% wątrób z og-

niskami mlecznymi. Średnim stopniem inwazyjności, w przedziale 4-7 ognisk mlecznych, objętych było 6,9% ogółu badanych wątrób i stanowiło to 30,6% wątrób z plamami mlecznymi. Wątroby świń, tak przy niskiej, jak i średniej intensywności inwazji, mogą być, według własnych badań makroskopowych, przeznaczone do spożycia po usunięciu części tkanki zmienionej patologicznie.

Wątroby z ogniskami mlecznymi w liczbie 8 i więcej na obu powierzchniach wymienionego narządu określone zostały jako objęte silną inwazją. Całe takie wątroby należy uznać za niezdatne do spożycia. Wątrób z takimi zmianami było 5,9% ogółu badanych, a 26,2% wśród świń dotkniętych inwazją. W ocenie sanitarno-weterynaryjnej celowe jest wzięcie pod uwagę, że tkanka wątrobowa wokół ognisk mlecznych jest tak silnie zmieniona patologicznie, że nie nadaje się do spożycia przez ludzi.

Godnym podkreślenia jest fakt, że najwięcej ognisk zapalnych w wątrobach ubijanych świń stwierdzano w okresie zimy i wiosny (14,7%), a znacznie mniej (7,9%) w porze letniej i jesienią. Należy sądzić, że wynika to z okresu rozwoju zarodka (larwy) w jajach, co zależy od temperatury środowiska. Jak podaje Tarczyński (1994), w przeciętnych dla Polski warunkach rozwój ten trwa 20-40 dni, a nawet dłużej, a w okresie zimowym – nawet do kilku miesięcy. Jeżeli zawarte w kale jaja pozostają w trawie o wysokich żdźbłach (20-70 cm) zarodek rozwija się w maju w ciągu 23 dni, w czerwcu 14-26 dni, w lipcu 10-14 dni, w sierpniu 10-13 dni, we wrześniu 15-17 dni. W kale, na który bezpośrednio padają promienie słoneczne, w temperaturze przy powierzchni ziemi dochodzącej do 40-54°C, następuje masowe obumieranie zarodków w różnych etapach rozwoju. Oprócz temperatury i wysychania mają na to niewątpliwie wpływ promienie nadfioletowe. Wiadomo, że zwierzę zaraża się tylko tymi jajami, w których larwy odbyły już linienie (jaja inwazyjne).

Reasumując można stwierdzić, że wyniki badania poubojowego mogą świadczyć o stopniu zarobaczenia stada świń. Mogą być też wykorzystane do oceny efektywności programów profilaktycznych, stosowanych do likwidacji pasożytów w danej chlewni. Wymiana informacji między producentem a rzeźnią może mieć praktyczne znaczenie wówczas, gdy wprowadzony zostanie w kraju system identyfikacji i rejestracji zwierząt oraz gospodarstw.

Dziedziczenie umaszczenia u koni

Dominik Gronet, Ryszard Piłkuła

AR w Szczecinie

Przez pojęcie maści należy rozumieć dziedzicznie przekazywaną barwę sierści pokrywającej ciało, barwę włosów grzywy, ogona i szcotek oraz kolor skóry.

Mechanizm dziedziczenia umaszczenia u koni

Umaszczenie koni od dawna jest tematem badań, które dotyczą przede wszystkim poznania mechanizmów jego dziedziczenia. Dotychczas obowiązująca klasyfikacja maści opiera się na identyfikacji jej fenotypu i wyróżnia tzw. maści podstawowe: biała, siwa, kasztanowata, gniada, skarogniada, kara, i-zabelowata, bułana, myszata, oraz mieszane: srokata, tarantowata, deresowata [26]. Obecna wiedza genetyczna na temat dziedziczenia maści powoduje, że sposób dziedziczenia maści koni powinien być decydującym kryterium ich klasyfikacji, co umożliwiłoby również identyfikację genotypów. Systemy klasyfikacji opracowane przez Sponenberga [31] oraz Bowlinga [6] i zbieżny z nimi podział zaproponowany przez Stachurską i Zasadnego [39] zaliczają do maści podstawo-

wych tylko umaszczenie gniade, kasztanowate i kare. Maści podstawowe są uwarunkowane przez dwa loci: *E* – zasięgu występowania eumelaniny oraz *A* – agouti, ograniczający rozprzestrzenienie eumelaniny. Okrywa włosowa u maści kasztanowatej ma charakter feomelaniczny, karej – eumelaniczny, a gniadej – mieszany [39].

Według Stachurskiej i Zasadnego [39] w klasyfikacji należy wyodrębnić umaszczenia będące modyfikacjami maści podstawowych jako tzw. maści rozjaśnione – genem kremowym (C^{cr}), np. jelenia i palomino, oraz genem bułanym (*D*), np. bułana i myszata. Kolejnym typem umaszczenia, wyróżnionym ze względu na mechanizm jego dziedziczenia, jest typ – wzory białej sierści, mogący występować tylko na tle każdej z dotąd przedstawionych maści. Są to maści: biała (*Ww*), siwa (G_{-}), dereszowata (*Rnm*), srokata (To_{-}), tarantowata (Lp_{-}).

Poznanie mechanizmów dziedziczenia poszczególnych maści wzbudzało zainteresowanie od dawna. Badania nad umaszczeniem palomino i srebrnym jabłkowitym, występującym u importowanych od 1880 roku do USA kuców szetlandzkich, przeprowadzili Castle i Smith [10]. Gen warunkujący wystąpienie maści srebrnej jabłkowej jest genem dominującym, redukującym gen czarny do ciemnokremowego lub jasnej czekolady. Ujawnia się to od mutacji, która miała miejsce około roku 1886. Castle i Singleton [9], bazując na wcześniejszych badaniach i doświadczeniu hodowców, ustalili zasady „produkcji” źrebiąt palomino.

Badania nad wpływem genu rozjaśnienia kremowego C^{cr} w kombinacji z genem *A* (locus agouti) prowadzili Singleton i Bond [27].

Butaye [8] przeanalizował dziedziczenie umaszczenia u 19 ogierów i 2144 ich potomków koni rasy belgijskiej pociągowej. Występowanie u tych koni maści w siwiznie jest spowodowane krzyżowaniem ich w drugiej połowie XIX wieku z perszeronami i bulonami. W badaniach tych stwierdzono silne powiązanie między genami *B* i *C*.

Dziedziczeniem maści u kuców islandzkich zajmował się Adalsteinsson [1, 3]. Na podstawie kojarzeń koni o różnym umaszczeniu stwierdził, że gen C^{cr} u osobników heterozygotycznych zmieniał maść gniadą bądź skarogniadą w jelenią. Ten sam gen nie powodował żadnych zmian u koni karych, ale powodował rozjaśnienie maści kasztanowatej lub sorrel (kasztanowata z jasną grzywą i ogonem) do palomino. W formie homozygotycznej warunkuje powstanie maści cremello. Konie tej maści mają różową skórę, oczy z niebieską tęczówką, żółte kopyta oraz prawie białą sierść i włosie. Wyniki otrzymane z kojarzeń kary x bułany były zgodne z poglądem o dominującym, rozjaśniającym genie *D*, niezależnym od C^{cr} . Gen ten zmienia maść gniadą w gniadobułą z ciemnym ogonem i grzywą, karą w myszată, a kasztanowată lub sorrel w czerwonobułą. Według tego autora maść kasztanowata i sorrel są warunkowane przez homozygotyczność recesywną allelu *e* w locus *E*, a nie przez homozygotyczność recesywną allelu *b* w locus brązu *B*.

Van Vleck i Davitt [42] prowadzili badania nad dominującym genem rozjaśniającym *D*, w których potwierdzili, że gen *D* działa na maść karą zmieniając ją w myszată, a kasztanowată w czerwonobułą. Stwierdzono także, że niektóre konie były homozygotyczne w locus *D*. Wyniki te zostały po-

twierdzone w późniejszych badaniach Craiga i Van Vlecka [11] nad genem *D*.

Nową analizę i interpretację rosyjskich danych dotyczących maści 307 koni przedstawił Adalsteinsson [2]. Autor skorygował wyniki i stwierdził, że konie opisane wcześniej jako bułane miały maść jelenią. Nie zaobserwował także wystąpienia żadnej maści powstałej w wyniku działania genu *D*.

Dziedziczeniem maści tarantowatej u austriackich koni rasy noriker zajmował się Sponenberg [30]. Autor ten uważa, że maść tę warunkuje dominujący allel *Lp*, przy czym homozygoty dominujące ($LpLp$) powodują wystąpienie maści tarantowatej z większą ilością białych plam. Różnorodne wzory tej maści są genetycznie ściśle ze sobą powiązane i zależą od szeregu alleli wielokrotnych lub genów modyfikatorów.

Bowling [5] stwierdziła, że powstanie maści srokatej overo uwarunkowane jest w sposób dominujący. Umaszczenie to może także zależeć od większej liczby genów, ponieważ sporadycznie pojawia się u źrebiąt pochodzących od rodziców nie-overo.

Árnason i Sigurdsson [4] przedstawili frekwencje genów maściowości u kuców islandzkich. Dla dominujących alleli częstości wyniosły:

częstość	locus							
	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>G</i>	<i>Z</i>	<i>To</i>	<i>R(Rn)</i>
p	0,378	0,195	0,966	0,045	0,039	0,014	0,043	0,002

Zmiany w częstości występowania umaszczenia kłusaków rosyjskich w latach 1968-1997 przedstawił Sivtunova i wsp. [28]. W pierwszym okresie wśród koni tych przeważała maść siwa (około 60% – co świadczy o wpływie kłusaków orłowskich) oraz gniada. W latach od 1988 do 1997 wzrosła liczba koni gniadych (79,4% w 1997 r.), a koni siwych zmalała do 6,6%. Tak więc obecnie główną maścią kłusaków rosyjskich jest maść gniada.

W ostatnich latach w Polsce niewielu autorów badało mechanizm dziedziczenia poszczególnych maści.

Dziedziczeniem umaszczenia i odmian u koników polskich, arabokoników, kuców felińskich i koni biłgorajskich zajmowała się Stachurska [32, 33, 34]. Największą różnorodnością maści charakteryzowały się kuce felińskie, u których najczęściej występowała maść bułana, jelenia i jelenio-bułana (35,5%). W porównaniu z pokoleniem rodzicielskim wśród kuców pojawiło się pięć nowych kombinacji genów warunkujących maść cremello, bułano- i jelenio-srokata, karo-srokato-siwa, myszato-tarantowata i bułano-dereszowata. Mniej różnorodne jest umaszczenie arabokoników. Z większą częstością niż u kuców występuje maść czerwonobułana i kasztanowata oraz gniadobułana.

Wśród koników polskich jedynie 3,3% osobników było nie-myszatych, czego powodem stało się wyeliminowanie allelu *A* i zmniejszenie frekwencji allelu *d*. Na podstawie przeanalizowanych kojarzeń potwierdzone zostały ustalone zasady dziedziczenia umaszczeń. Według autorki, umaszczenie siwe należy uznać za jedną z maści – wzorów białej sierści i konieczne jest uwzględnianie w opisie konia siwego maści podstawowej widocznej w młodym wieku. Istotny również, ze względu na różny sposób dziedziczenia, jest opis wzorów srokatości, a przy opisie maści tarantowatej – rodzaj jej wzoru, wyglądu brzegów i zasięgu. Wystąpienie rysunku pręgo-

wania jest prawdopodobnie uwarunkowane autosomalnym genem kompletnie dominującym (M_-), sprzężonym z genem rozjaśnienia D . Jednocześnie konie o maści nierozjaśnionej dd mogą mieć pręgowanie. Autorka, na podstawie mechanizmu dziedziczenia, zaproponowała zmianę dotychczasowego podziału maści, w którym zamiast grupy maści mieszanych powstała grupa maści związanych z białymi włosami, do której oprócz maści dereszowatej, srokatej i tarantowatej została zakwalifikowana maść siwa i dominująca biała.

Dziedziczenie umaszczenia w polskiej populacji koni czystej krwi arabskiej (lata 1945-1991) przedstawiła Mikulska [20]. Z 4264 koni najczęściej obserwowano maść siwą (2082), maść kara natomiast wystąpiła tylko w 17 przypadkach. Badania potwierdziły przyjęte mechanizmy dziedziczenia maści. Nie stwierdzono istnienia w polskiej populacji koni czystej krwi arabskiej genu E^D , warunkującego dominujący typ umaszczenia karego.

Stachurska i wsp. [32, 33] oraz Stachurska i Brodacki [35] przeanalizowali zmiany zachodzące w strukturze umaszczenia koni małopolskich, wpisanych do sześciu opublikowanych do 1998 roku tomów Księgi Stadnej Koni Małopolskich (Km). Stwierdzono istotne różnice w rozkładzie maści między końmi wpisanymi do I tomu księgi i do następnych oraz między klaczami i ogierami. Autorzy uważają, że może to mieć związek ze zmianą polityki hodowlanej dotyczącej rasy małopolskiej. Istotne różnice wystąpiły także w rozkładzie maści u ogierów i klaczy. Maści podstawowe są cechą autosomalną i odmiennosc rozkładów w obrębie różnych płci może świadczyć o preferowaniu danej maści przy selekcji ogierów lub klaczy. Stwierdzono więcej ogierów karych, a kasztanowatych mniej aniżeli klaczy. Wydaje się również, że hodowcy eliminują konie kasztanowate pochodzące od koni gniadych kojarzonych ze sobą i z końmi karymi. Może to być związane z kultywowaniem odmian koni małopolskich wywodzących się ze starych szczepów austro-węgierskich, wśród których jedynie gidrany były kasztanowate. Analiza struktury genetycznej populacji wskazuje na to, że maść kasztanowata nie jest pożądana w hodowli.

Zmiany częstości występowania fenotypów u koni wielkopolskich w kolejnych tomach Księgi Stadnej Koni Wielkopolskich (Kwłkp) prześledzili Brodacki i Stachurska [7]. Otrzymane wyniki świadczą o preferowaniu niektórych maści w obrębie płci przy zapisywaniu do ksiąg. Podobnie jak w wypadku koni małopolskich, mniej chętnie wpisywano kasztany, a preferowano konie gniade, co przyczyniło się do spadku frekwencji allelu e kosztem E i wzrostu częstości allelu A kosztem a . Jak widać, mimo że umaszczenie nie jest kryterium selekcyjnym w hodowli koni wielkopolskich, w praktyce przywiązywano do niego dużą wagę, co może sugerować pewien związek rodzaju maści z wartością użytkową konia.

Stachurska i Brodacki [36] przedstawili strukturę genetyczną 1380 koni szlachejnych półkrwi pod względem umaszczenia, wpisanych do I tomu Księgi Stadnej Koni Szlachejnych Półkrwi (Ksp). Zgodność rozkładu fenotypów w pokoleniu rodzicielskim i potomnym oraz podobieństwo w rozszczepieniu maści u ogierów i klaczy w potomstwie może świadczyć o braku selekcji pod względem rodzaju umaszczenia. Różnice w rozkładzie fenotypów i we frekwencji alleli w locus E u ojców i u matek oraz wzrost frekwencji alleli a i e w pokoleniu potomnym, wiążący się z większą liczebnością koni

kasztanowatych, mogą być spowodowane również mniejszą popularnością ogierów kasztanowatych w hodowlach zagranicznych. Ułatwia to ich sprowadzenie do Polski i użycie do produkcji koni szlachejnych półkrwi.

Pietrzak i wsp. [21], charakteryzując konie rekreacyjne w makroregionie środkowowschodnim, stwierdzili największy udział koni gniadych (ok. 50%) i zdecydowanie mniejszy koni kasztanowatych (18,8%). Inne rodzaje umaszczeń występowały poniżej 10%.

W celu przeprowadzenia charakterystyki koni pod względem umaszczenia wykorzystywany jest także polimorfizm markerów genetycznych. Pikula i wsp. [24] określili polimorfizm wybranych białek krwi u 555 ogierów półkrwi i stwierdzili istotne różnice w częstości występowania fenotypów albuminy, transferyny i esterazy zasadowej krwi między ogierami o różnym umaszczeniu. U ogierów o maści srokatej stwierdzono odwrotny rozkład alleli w układzie albuminy. Z większą częstością obserwowano allel A^F , natomiast w pozostałych przypadkach to allel A^S występował z wyższą częstością. Różniły się one również od pozostałych (przy $P \leq 0,01$) największą częstością występowania allelu A^F ($q=0,646$) i najmniejszą A^S ($q=0,354$). W układzie transferyny u koni karych stwierdzono najniższą frekwencję allelu TF^{F2} ($q=0,026$), co różniło je statystycznie istotnie (przy $P \leq 0,01$) od ogierów siwych i srokatej oraz od kasztanowatych (przy $P \leq 0,05$). Konie siwe charakteryzowały się najniższą częstością ($q=0,716$) allelu esterazy zasadowej Es^I , różniąc się (przy $P \leq 0,01$) od pozostałych koni.

Strukturę genetyczną populacji koni czystej krwi arabskiej, określoną na podstawie polimorfizmu dziewięciu białek krwi i enzymów krwinkowych w zależności od umaszczenia przedstawili Pikula i wsp. [22]. Według tych autorów dla koni kasztanowatych charakterystyczny wydaje się układ 6-PGD i białka X_k , dla koni gniadych – układ białka PGM, a koni siwych – białka Gc i PHI.

Znaczenie umaszczenia w hodowli koni

Umaszczenie często bywa cechą rasową, np. fiordingi są bułane, koniki polskie – w większości myszate, konie fińskie – kasztanowate, konie noriker – tarantowate. Potocznie uważa się, że dereszowatość występuje tylko u koni zimnokrwistych i ich pochodnych. Pogląd ten wynika stąd, że w polskiej populacji koni szlachejnych konie tej maści stanowią znikomy procent i są dodatkowo eliminowane przez ostrą selekcję. Natomiast u amerykańskich ras koni półkrwi, pełnej krwi angielskiej, czystej krwi arabskiej i rasy morgan stwierdzono występowanie do 2% koni dereszowatych [32].

Wielu hodowców przywiązuje duże znaczenie do umaszczenia koni, czego skrajnym przykładem są tzw. hodowle amatorskie. Dochodzi w nich do formalizmu, gdzie nie wartość użytkową, a umaszczenie jest główną podstawą selekcji. Można tu wymienić np. amerykańskie konie palomino czy appaloosa. Inni hodowcy poprzez wieloletnie obserwacje własne i pokoleniowe doświadczenie wiążą określoną wartość użytkową konia z jego umaszczeniem. Już Czapski [12] pisał, że konie w zależności od swojego umaszczenia charakteryzują się różnymi cechami i wartością użytkową. Autor ten, pisząc o właściwym doborze ogiera do klaczy w celu uzyskania dzielnego potomstwa, uważa, że duże znaczenie należy przywiązywać do maści rodziców, a jednocześnie stwierdza,

że nie może to być jedyne kryterium brane pod uwagę w pracy hodowlanej.

Zmiany w polityce hodowlanej, zachodzące w ostatnich latach w Polsce, również wywarły wpływ na strukturę umaszczenia koni ras półkrewi. W rasach wielkopolskiej, małopolskiej i szlachetnej półkrewi, mimo że umaszczenie nie stanowi kryterium selekcyjnego, coraz częściej preferowane są konie o maściach ciemniejszych – gniade i skarogniade. Jednocześnie mniejszą popularnością cieszą się konie kasztanowate [7, 21, 35, 36].

U 113 siwych i 101 karych koni kladrubskich Jakubec i wsp. [17] przeprowadzili ocenę 32 cech pokrojowych i przeanalizowali wpływ umaszczenia, płci i wieku na te cechy. Autorzy stwierdzili statystycznie istotne różnice w prawie dwóch trzecich cech między końmi o obydwu maściach. Wystąpiły także istotne interakcje pomiędzy umaszczeniem a płcią oraz umaszczeniem a wiekiem.

Kulis i wsp. [19] badali umaszczenie i odmiany u koni czystej krwi arabskiej w SK Michałów. Najczęściej obserwowano konie siwe (56,8%) oraz konie z odmianami na głowie (82,2%) lub na kończynach (79,9%). W ciągu badanego okresu zaobserwowano wzrastającą liczbę potomstwa siwego.

Panująca wśród hodowców opinia o związku rodzaju umaszczenia koni z ich szeroko pojętą wartością użytkową nie została jednoznacznie potwierdzona w badaniach naukowych. Gopka i wsp. [15] w studiach nad 1295 klaczami rasy kłusak orłowski i rosyjski zauważyli, że długość ciąży jest związana z maścią klaczy. Klacze kasztanowate charakteryzowały się ciążą średnio co najmniej o 5 dni dłuższą niż gniade, siwe i kare. Z kolei Dring i wsp. [13], badając 1369 okresów ciążowych matek stadnych pełnej krwi angielskiej, nie stwierdzili statystycznie istotnych różnic w długości ciąży między różnie umaszczonymi klaczami.

W swoich badaniach nad 137 kłusakami orłowskimi Knyazev i wsp. [18], porównując liczbę żywo urodzonych źrebiąt do liczby skutecznych zażrebień, wykazali obniżoną żywotność płodów heterozygotycznych w locus *G*, odpowiadającą za maść siwą.

Wyższość koni gniadych nad kasztanowatymi pod względem wytrzymałości oraz płodności stwierdził Skorkowski [29]. Pikula i wsp. [23] przeanalizowali wpływ umaszczenia koni czystej krwi arabskiej na ich dzielność wyścigową. Stwierdzono, że konie maści siwej uzyskały w pierwszym sezonie wyścigowym statystycznie istotnie wyższy współczynnik powodzenia ($W_p=1,23$) niż konie maści kasztanowatej ($W_p=0,92$). Jednakże Dušek [14] oraz Galizzi i Vecchiotti [1986, za 36] nie stwierdzili współzależności między rodzajem umaszczenia a wartością użytkową koni.

Dotychczasowe badania wykazały, że istnieje związek między mechanizmem dziedziczenia niektórych rodzajów maści a wystąpieniem negatywnych efektów plejotropowych. Letalne działanie stwierdzono w przypadku wystąpienia homozygoty dominującej genu *W* (*WW*), warunkującego wystąpienie maści białej [25]. Homozygoty te giną we wczesnym stadium embrionalnym, co wynika ze stosunku rozszczepień maści u źrebiąt pochodzących z kojarzeń obojga rodziców białych (*Ww*).

Badaniem plejotropowego działania genu dereszowatości *Rn* w postaci dominującej homozygoty zajęli się Hintz i Van

Vleck [16]. Otrzymane wyniki były zgodne z hipotezą, która mówi o tym, że forma homozygotyczna genu *Rn* jest przeważnie letalna *in utero*. Jednakże Butaye [8] w badaniach nad końmi belgijskimi obserwował nieliczne osobniki dereszowate, homozygotyczne w locus dereszowatości *Rn*.

Także wystąpienie homozygotycznych dominujących alleli w locus *overo* (*OO*) może być letalne [5]. Z kojarzeń koni *overo inter se* czasami rodzą się również źrebięta białe z niewielką ilością pigmentu w oczach. Większość białych źrebiąt pada w kilka godzin po urodzeniu z objawami kolki jelitowej. Sekcja wykazywała u nich przewężenie jelita grubego i brak zwojów nerwowych w jelitach [41, Jones, 1979 za 32]. Ta jednostka chorobowa jest zwana syndromem białych źrebiąt (LWFS).

Galizzi i Vecchiotti [1986, za 36] stwierdzili obniżoną żywotność koni o umaszczeniu siwym, co wiąże się z podatnością tych koni na występowanie nowotworu skóry – czerniaka. Czerniaki są bardziej powszechne u koni siwych niż u innych koni [6]. Najczęściej obserwowane są wokół ogona i głowy. Około 95% z nich ma charakter nowotworu łagodnego. W przypadku wystąpienia nowotworu złośliwego mogą powodować dysfunkcję organów wewnętrznych i doprowadzić do śmierci konia [40].

Możliwość istnienia wpływu maści kasztanowatej na przeżywanie płodów badał Filipow [1982, za 33]. Stwierdził on zbyt niską obserwowaną częstość występowania koni kasztanowatych pochodzących z różnych kojarzeń w stosunku do częstości oczekiwanej. Zauważył także, że w wyniku kojarzenia ze sobą koni kasztanowatych rodzi się mniej żywych źrebiąt niż w przypadku innych kojarzeń.

Dysproporcje w obserwowanych i oczekiwanych rozkładach fenotypów pochodzących z kojarzeń koni gniadych między sobą i z karymi, wynikające ze zbyt małej liczebności koni kasztanowatych w populacji koni małopolskich, wykazali Stachurska i Brodacki [35]. Fakt ten autorzy tłumaczą możliwymi dwoma przyczynami: homozygotyczne embryony *ee* mogą być słabsze i część z nich ginie we wczesnej ciąży lub konie kasztanowate są selekcyjonowane ostrzej niż inne konie.

Literatura: 1. Adalsteinsson S.: J. Hered., 65, 15-20, 1974. 2. Adalsteinsson S.: J. Hered., 69, 426-428, 1978. 3. Adalsteinsson S.: J. Hered., 69, 146-148, 1978. 4. Arnason T., Sigurdsson Á.: Book of Abstracts of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Session H6.7. Warsaw, Poland, 24-27 August 1998. 5. Bowling A.T.: J. Hered., 85, 222-224, 1994. 6. Bowling A.T.: Horse genetics, CAB International, University Press, Cambridge 1996. 7. Brodacki A., Stachurska A.: Genetic structure of Wielkopolski horse population with respect to basic coat colours. Roczn. Nauk. Zoot. t. 27, nr 4 (w druku). 8. Butaye R.: Kleurenvererving van het haarkleed bij het Belgisch trepaard, Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift 43, nr 11, 464-486, 1974. 9. Castle W.E., Singleton W.R.: Genetic, 46, 1143-1150, 1961. 10. Castle W.E., Smith F.H.: J. Hered., 44, 139-145, 1953. 11. Craig L., Van Vleck L.D.: J. Hered., 76, 138-139, 1985. 12. Czapski M.: Historia powszechna konia, t. I-III, Księgarnia J.K. Żupańskiego, 1874, reprint Warszawa 1985. 13. Dring L.A., Hintz H.F., Van Vleck L.D.: J. Hered., 72, 65-66, 1981. 14. Dušek J.: Bulletin, 34, 77-87, 1980. 15. Gopka B.M., Klok V.M., Derevyanchuk A.V.: Anim. Breeding Abstr., 41, 594, 1971. 16. Hintz H.F., Van Vleck L.D.: J. Hered., 70, 145-146, 1979. 17. Jakubec V., Schlotte W., Jelinek J., Scholz A., Záliš N.: Book of Abstracts of the 48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, H5.5. Vienna, Austria, 25-28 August 1997. 18. Knyazev S.P., Gutorova N.V., Nikitin S.V., Staroverova O.I., Dubrovskaya R.M.: Book of Abstracts of the 50th Annual Meeting of the European Asso-

ciation for Animal Production, H.2.10, Zurich 1999. **19. Kulisa M., Pieszka M., Łuszczynski J., Zagata J.:** Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie, 192-199, Kraków, 17-19 września 1999. **20. Mikulska M.:** Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie, 160-164, Kraków 17-19 września 1999. **21. Pietrzak S., Krzyżanowski R., Strzelec K.:** Folia Univ. Agric. Stetin 212 Zootech., 40, 1-14, 2000. **22. Piķuła R., Gronet D., Smugała M., Tabiszewska I.:** Folia Univ. Agric. Stetin. 210 Zootech., 39, 125-130, 2000. **23. Piķuła R., Smugała M., Gronet D., Grzesiak W.:** Book of Abstracts of the 50th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, H6.8, Zurich 1999. **24. Piķuła R., Tomaszewska-Guszkiewicz K., Smugała M., Stępień J.:** Animal Science Papers and Reports, 15 (1), 15-22, 1997. **25. Pulos W.L., Hutt F.B.:** J. Hered., 60, 59-63, 1969. **26. Regulamin prowadzenia ksiąg zarodowych.** PZHK, Warszawa 1995. **27. Singleton W.R., Bond Q.C.:** J. Hered., 57, 75-77, 1966. **28. Sivtunova V.V., Chechushkova M.A., Kochneva M.L.:** Book of Abstracts of the 50th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, H2.8, Zurich 1999. **29. Skorkowski E.:** World review of Animal Production, 12, 1, 45-50, 1976. **30. Sponenberg D.P.:** J. Hered., 73, 357-359, 1982. **31. Sponenberg**

D.P.: Equine colour genetics, Iowa State Univ. Press, Ames, 1996. **32. Stachurska A.:** Umaszczenie koników polskich, arabokoników i kuców felińskich w świetle aktualnej wiedzy genetycznej oraz wyników badań własnych. Rozpr. habil. 198, AR Lublin 1997. **33. Stachurska A.:** J. Anim. Breed. Genet., 116, 29-38, 1999. **34. Stachurska A.:** Prz. Hod. 3, 20-21, 2000. **35. Stachurska A., Brodacki A.:** Roczn. Nauk. Zoot., t. 27, nr 2, 9-18, 2000. **36. Stachurska A., Brodacki A.:** Folia Univ. Agric. Stetin. 212 Zootech., 40, 47-53, 2000. **37. Stachurska A., Brodacki A., Zasadny R.:** Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie, 219-225, Kraków, 17-19 września 1999. **38. Stachurska A., Łukaszewski R., Tomczyk A., Kłóś J.:** Mat. na symp. nauk. „Nauka w polskiej zootechnice XXI wieku” 231, AR Lublin 1998. **39. Stachurska A., Zasadny R.:** Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie, 227-232, Kraków, 17-19 września 1999. **40. Sundberg J.P., Burnstein T., Page E.H., Kirkham W.W., Robinson F.R.:** J. of the American Veterinary Medical Association, 170, 150-152, 1977. **41. Trommershausen-Smith A.:** Theriogenology 8, 303-311, 1977. **42. Van Vleck L.D., Davitt M.:** J. Hered. 68, 280-282, 1977.

Efektywność nawożenia dolomitem pastwisk dla koni

Karol Węglarzy

Zakład Doświadczalny IZ w Grodzcu Śląskim

W piśmiennictwie przyjmuje się na ogół zgodnie, że minimalna zawartość magnezu (Mg) w paszach gospodarskich powinna wynosić 2 g w 1 kg suchej masy [2, 3, 4]. Osiągnięcie wymaganego poziomu Mg uzależnione jest od zasobności gleby w ten składnik oraz od gatunku roślin. Według Anke i Glej [1] na terenie Niemiec gleby gliniaste i ilaste zapewniają roślinom magnez tylko w 70%, natomiast gleby aluwialne i lessy – w 79%. Według tych samych autorów istnieje duże zróżnicowanie między gatunkami roślin pod względem zasobności w Mg. Przykładowo koniczyna łąkowa może zawierać 4,0 g, koniczyna czerwona – 3,6 g, a nasiona pszenicy – tylko 1,1 g lub żyta – 0,9 g/kg s.m.

W gospodarce pastwiskowej niedobór Mg w paszy może występować wtedy, gdy ruń jest uboga w rośliny motylkowate, zioła i chwasty, tj. gatunki zasobniejsze w ten pierwiastek od traw [11]. Ponadto na pobieranie Mg przez rośliny i jego zawartość w paszy może ujemnie wpływać wysoka zawartość w glebie pastwiskowej potasu, a także jonów Al, Mn, NH₃ [6].

Zważywszy na bardzo istotne biologiczne znaczenie magnezu, który jest składnikiem szkieletu kostnego i jest nieodzowny w procesach metabolicznych organizmu, należy zwierzętom zagwarantować niezbędną ilość tego składnika w paszy.

Obok celowości wzbogacenia dawki paszowej w Mg odpowiednimi mieszankami mineralnymi, w literaturze zwraca się uwagę na skuteczność zwiększenia poziomu tego pierwiastka w roślinach poprzez zastosowanie nawozów mineralnych [5, 8, 10]. Takim nawozem jest dolomit, który otrzymuje się po zmieleniu skały dolomitowej.

Zważywszy, że publikowane wyniki badań dotyczą wpływu nawożenia użytków zielonych dolomitem, głównie pastwisk dla bydła, w latach 1993-1995 przeprowadzono w Stadninach Koni Ochaby k. Cieszyna i Udórz k. Żarnowca doświadczenia na pastwiskach dla koni. W badaniach wykorzystano dolomit nawozowy produkcji Górniczych Zakładów Dolomitowych z Kopalni Dolomitu w Siewierzu-Brudzowicach.

Celem badań było stwierdzenie zasadności i efektywności nawożenia dolomitem pastwisk dla koni na glebie o niskim pH, wynoszącym przeciętnie 5,6 (SK Ochaby) i 6,0 (SK Udórz). Doświadczeniem objęto w SK Ochaby 29 ha kwater, z czego 16,4 ha kwater doświadczalnych nawieziono wczesną wiosną dolomitem w ilości 2 t/ha, a 12,6 ha stanowiły kwatery kontrolne. W SK Udórz nawieziono dolomitem 12,3 ha paswisk, stosując takie same dawki, a 9,9 ha stanowiły kwatery kontrolne (bez nawożenia). Nawożenie NPK było w obu częściach doświadczenia w SK Ochaby i SK Udórz jednakowe.

Badaniami objęto wpływ nawożenia dolomitem na pH i zawartość podstawowych makroelementów w glebie, wysokość plonów i stopień wykorzystania pastwisk przez konie, skład botaniczny oraz zawartość w runi białka, Ca, P, K i Mg.

Tabela 1
Odczyn i zawartość podstawowych makroelementów w glebie

Wyszczególnienie	Stadnina Koni	pH		Zawartość w mg na 100 g gleby					
		D ¹	O ²	P ₂ O ₅		K ₂ O		Mg	
				D	O	D	O	D	O
Stan początkowy	Ochaby	5,6	5,7	8,3	8,6	10,4	8,1	6,0	6,2
	Udórz	6,0	5,9	1,9	2,8	6,7	7,4	10,9	8,7
Stan końcowy (po 3 latach)	Ochaby	6,2	5,9	7,3	3,0	8,1	4,3	6,5	6,2
	Udórz	6,6	6,3	1,9	1,4	6,2	6,3	8,4	8,0

¹D – kwatery nawożone dolomitem;

²O – kwatery nie nawożone dolomitem.