

bianiu choroby i ogranicza tworzenie się stałych zmian w tkance gruczołowej [3, 5, 7, 12, 13].

Reasumując, profilaktyka *mastitis mycotica* powinna polegać na zapewnieniu odpowiedniej higieny doju oraz pomieszczeń. Zapobieganie chorobie polega również na eliminacji wszystkich czynników powodujących osłabienie odporności oraz ścisłej kontroli krów leczonych antybiotykami.

**Literatura:** 1. Borkowska D., Różycka G., 1999 – Annales UMCS, Sectio EE, vol. XVII, 5, 31-38. 2. Czupa S., Czupa M., 2001 – Życie Wet. 76 (9), 471-473. 3. Dudko P., 2003 – Annales UMCS, Sectio DD, vol. LVIII, 14, 145-156. 4. Dudko P., 2003 – Annales UMCS, Sectio DD, vol. LVIII, 12, 117-127. 5. Krukowski H., 2001 – Magazyn

Wet., vol. 10, 61, 52-54. 6. Krukowski H., 2001 – Medycyna Wet. 57 (1), 18-20. 7. Krzyżanowski J., 1997 – Annales UMCS Sectio DD, vol. LII, 14, 255-259. 8. Kurek C., Rutkowiak B., 1977 – Schorzenia wymienia krów. PWRiL, Warszawa. 9. Malinowski E., 2001 – Życie Wet. 76 (9), 467-471. 10. Max A., 2003 – Życie Wet. 78 (8), 433-437. 11. Senze A., Sielicka B., Rauluszkiewicz S., Samborski Z., 1964 – Medycyna Wet. 20 (8), 478-481. 12. Wawron W., Szczubiał M., 2001 – Medycyna Wet. 57 (12), 863-866. 13. Wawron W., Krzyżanowski J., 2002 – Medycyna Wet. 58 (10), 774-776. 14. Wołoszyn S., Krzyżanowski J., Ziolo T., 1964 – Medycyna Wet. 20 (6), 332-341. 15. Wołoszyn S., 1983 – Grzybice. W: Choroby bydła. Praca zbiorowa (pod red. Janowski H., Markiewicz K., Tarczyński S.). PWN, Warszawa.

## Zastosowanie polimorfizmu białek krwi w hodowli koni

Anna Kęszka

AR w Szczecinie

Już od dłuższego czasu zauważalny jest istotny wzrost zainteresowania ogólnie pojmowaną hippiką, coraz bardziej popularne stają się sporty konne i konna rekreacja. Dlatego też głównym celem obecnej hodowli jest produkcja koni użytkowych do wykorzystania wierzchowego, czyli zarówno koni rekreacyjno-spacerowych, jak i wyczynowych, przydatnych w różnych konkurencjach. W wielu krajach zainteresowanie wyścigami i sportem konnym jest duże i stale wzrasta. W związku z tym identyfikacja osobników staje się zagadnieniem szczególnie istotnym [19].

Podstawowym warunkiem prawidłowo realizowanego programu hodowlanego jest wiarygodność danych rodowodowych, weryfikowanych na podstawie badań markerów krwi. W pracy hodowlanej równie ważna jest ocena struktury genetycznej populacji na podstawie identyfikowanych markerów, jak i wykrywanie sprzężeń pomiędzy markerami a cechami użytkowymi [12]. Czym są markery genetyczne? Terminem „marker genetyczny” określa się zwykle cechę jakościową organizmu, która podlega dziedziczeniu według praw Mendla i można ją ściśle scharakteryzować metodami analitycznymi. O praktycznym znaczeniu markera genetycznego można mówić tylko wtedy, gdy pod wpływem mutacji genowej powstał nowy allel, a więc występuje tzw. polimorfizm, czyli w danej populacji koni (każdy koń posiada tylko dwa dane allele) występuje więcej niż dwa allele w danym locus (stałe położenie genu w chromosomie). Markery genetyczne pozwalają określić dystans genetyczny między różnymi rasami danego gatunku, jak również między różnymi liniami tej samej rasy. Dzięki nim można śledzić, jak praca selekcyjna wpływa na strukturę genetyczną danej populacji, np. jakie geny ulegają

eliminacji wraz z eliminacją określonych niekorzystnych z hodowlanego punktu widzenia cech [13]. Tak więc do markerów genetycznych zaliczamy: grupy krwi, antygeny zgodności tkankowej, allotypy immunoglobulin i lipoprotein (polimorficzne typy antygenów występujących na powierzchni białek), polimorficzne białka osocza krwi, erytrocytów i mleka oraz fragmenty restrykcyjne DNA [9].

Pośród wielu zidentyfikowanych markerów, w hodowli koni nadal najpopularniejsze są grupy krwi i białka krwi. O polimorfizmie konkretnego białka można mówić wtedy, gdy występują co najmniej dwie jego formy strukturalne [9].

Rutynowe testy kontroli pochodzenia koni przeprowadzane są nie tylko na podstawie polimorficznych białek krwi, ale również na podstawie grup krwi. U koni poznano dotychczas 34 antygeny erytrocytarne, dziedziczące się w 7 układach krwi: A, C, D, K, P, Q i U. Układy A, D, P i Q są układami złożonymi, w których antygeny są przekazywane przez rodziców na potomstwo w postaci kompleksów antygenowych, zwanych fenogrupami. Łącznie we wszystkich układach grupowych krwi u koni oznaczono 56 fenogrup, dla których przyjęto oznaczenia według nazewnictwa stosowanego przez Międzynarodowe Towarzystwo Genetyki Zwierząt (ISAG) [11]. Spośród wszystkich układów grup krwi najbardziej polimorficzny okazał się układ D, w obrębie którego wykryto 17 antygenów przekazywanych w 26 fenogrupach [12].

Stwierdzono genetyczne zróżnicowanie w 20 układach białek i enzymów krwi. Najbardziej heterogenny jest układ  $\alpha$ -proteaz, transferyny i esterazy, obejmujący odpowiednio około 20, 13 i 9 alleli.

Obowiązek kontroli pochodzenia u koni, jako warunek wpisu do ksiąg hodowlanych, po raz pierwszy wprowadziła Szwecja [19]. W 1988 roku na Kongresie Światowej Organizacji Koni Arabskich (WAHO) podjęto decyzję o ochronie czystości rasy poprzez prawidłowe prowadzenie ksiąg stadnych. Wynika z tego obowiązek kontroli pochodzenia źrebaków, na podstawie badań grup krwi, przed wpisaniem do księgi. Także Międzynarodowy Komitet Ksiąg Stadnych (ISBC) koni pełnej krwi angielskiej opracował program działania w zakresie kontroli pochodzenia. Zgodnie z tym programem, badaniami powinny być objęte: wszystkie ogiery i klacze stadne, wszystkie nowe ogiery i klacze wchodzące do stada, wszystkie źrebaki wpisane do rejestru, źrebaki o nietypowym umaszczeniu oraz wszystkie konie sprzedawane na aukcjach.



Badania takie prowadzi się również na prośbę właściciela i kupującego, jeżeli zachodzi podejrzenie co do rodowodu oraz przy eksporcie i imporcie koni. W Polsce badaniami jest objęta cała populacja koni arabskich. Począwszy od 1991 roku, zgodnie z zaleceniami WAHO, wszystkie źrebiaki przed wpisem do księgi mają ustalone grupy krwi i polimorfizm białek. Prowadzone są również badania koni pełnej krwi angielskiej, ogierów półkrwi przeznaczonych do rozrodu, koni tzw. ras zachowawczych (np. konik polski), źrebiąt urodzonych w wyniku inseminacji [13] oraz wszystkich koni wpisywanych do ksiąg.

Rutynowe testy kontroli pochodzenia są obecnie niedrogie i efektywne. Ich skuteczność waha się w przedziale 97-99%, w zależności od rasy poddawanej badaniu i od wybranych systemów genetycznych. Wykluczenie oparte na niezgodności w co najmniej 2 loci już uznawane jest jako stuprocentowe. Uzyskany w ten sposób certyfikat może być świadectwem pochodzenia konia, jak również świadectwem stwierdzającym jego tożsamość [3].

Wśród ras koni obserwuje się duże zróżnicowanie polimorfizmu białek krwi, a niektóre z alleli są charakterystyczne dla określonych ras. Frekwencje występowania alleli poszczególnych białek należy uznać za wyróżniki rasowe. Wydaje się, że występujące między nimi różnice zależą nie tylko od odmiennego pochodzenia ras koni, ale również od celów hodowlanych adekwatnych dla danego typu użytkowego koni [17]. Z tego względu różne rasy koni poddaje się analizie opartej na polimorfizmie białek krwi nie tylko po to, aby ustalić prawidłowość rodowodu czy rozwikłać wątpliwości związane z pochodzeniem danego konia, ale również by ustalić genetyczne pochodzenie poszczególnych ras i zmiany zachodzące w poszczególnych populacjach koni.

Na przykład Kelly i wsp. [8] scharakteryzowali pod względem genetycznym (na podstawie siedmiu grup krwi i dziewięciu polimorficznych białek) konie kreolskie 7 wybranych ras, wywodzących się bezpośrednio od ras koni hiszpańskich sprowadzonych do Santo Domingo w 1493 roku, a w 1583 roku do Rio de la Plata. Podlegały one przez 400 lat naturalnej selekcji w związku z adaptacją do nowych warunków klimatycznych Południowej Ameryki, a od 1929 roku do dziś selekcyjonowane są w kierunku roboczym. Na podstawie uzyskanych wyników autorzy wywnioskowali, w jakim stopniu 7 wybranych ras koni występujących na tym obszarze (konia czystej krwi arabskiej, Quarter horse, Paso Fino, Peruwian Paso, konie berberyjskie i pełna krew angielska oraz konie rasy hiszpańskiej) brało udział w stworzeniu wybranej przez nich i badanej populacji dzisiejszego konia kreolskiego. Wyniki wykazały, że dzisiejszy koń kreolski bardziej zbliżony jest do konia berberyjskiego czy rodzimych ras koni południowoamerykańskich niż do konia czystej rasy hiszpańskiej.

Podobne badania przeprowadzono w Korei [7], gdzie poddano analizie genetycznej konie ras koreańskich z obszaru Jeju. Przez wiele lat były one krzyżowane z rasami wyścigowymi i typu wierzchowego. Stwierdzono, że krzyżówki Cheju Racine Horse (CRH) z końmi pełnej krwi angielskiej odznaczały się równie doskonałymi wynikami na wyścigach, jak Cheju Native Horse (CNH). Postanowiono więc porównać je pod względem genetycznym z końmi pełnej krwi angielskiej i CRH. Wyniki uzyskane w czasie tych badań nasuwają wnio-

sek, że CNH mogą być mieszańcami CRH oraz koni pełnej krwi angielskiej.

Wielu naukowców charakteryzuje poszczególne rasy koni pod względem białek krwi, wyodrębniając specyficzne tylko dla nich allele [1, 5, 6, 10].

Prowadzone są również badania, które mają na celu porównanie genetycznego polimorfizmu białek u koni różnych ras [17, 18]. Można w ten sposób ustalić pochodzenie poszczególnych ras koni i stwierdzić, które rasy są do siebie najbardziej zbliżone pod względem genetycznym, a które najbardziej oddalone. Podobne badania można również przeprowadzać w celu ustalenia struktury genetycznej koni utrzymywanych w poszczególnych stadninach. Badania takie mogą dotyczyć np. tylko stada matek w danej stadninie koni [15], czy ogierów, które ukończyły próbę dzielności w Zakładzie Treningowym [16].

Polimorfizm białek krwi określane jest również jako jeden z markerów genetycznych w powiązaniu z różnymi cechami użytkowymi. Badania objęły przydatność polimorfizmu białek jako markerów przydatności wyścigowej np. kłusaków Standardbred [20] czy ustaleniu wpływu, a właściwie związku pomiędzy polimorfizmem białek a cechami rozrodu koni [2, 4].

Konie należą do zwierząt charakteryzujących się niezwykle bogactwem umaszczenia. Preferowanie koni o konkretnych maściach przez ich użytkowników i hodowców opierało się na wieloletniej obserwacji koni i ich wartości użytkowej. Wydaje się, że hodowcy wiązali dzielność koni z umaszczeniem. Zależność ta jednak nie została do końca potwierdzona. W związku z tym określa się również polimorfizm białek krwi w zależności od umaszczenia koni [14].

Wyraźnie widać, jak szerokie zastosowanie w hodowli koni mają badania związane z polimorfizmem białek krwi. Jednak wraz z rozwojem metod genetycznych odchodzi się od poszukiwania zależności pomiędzy cechami użytkowymi a białkami krwi. Coraz częściej zależności takich poszukuje się na podstawie wybranych genów lub ich mikrosatelitów. Nadal jednak w kontroli pochodzenia polimorfizm białek krwi jest głównym źródłem potwierdzania tożsamości i pochodzenia poszczególnych osobników.

**Literatura:** 1. Bowling A.T., Ryder O.A., 1987 – The Journal of Heredity 78, 75-80. 2. Cholewiński G., 1988 – Genetyczne markery krwi w polskiej populacji koni pełnej krwi angielskiej w powiązaniu z cechami płodności i odchodem źrebiąt. Praca doktorska, Poznań. 3. Cholewiński G., Iwańczyk E., Stróżyk S., 1999 – Wstępne wyniki genetycznej kontroli pochodzenia koni w Polsce. Symp. międzynarod. „Aktualne kierunki hodowli i użytkowania koni w Europie”, 17-19 września 1999, Kraków. 4. Jabłońska J., Kosowska B., 1988 – Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 345. 5. Janiszewska J., 1988 – Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 345. 6. Janiszewska J., Tomaszewska-Guszkiewicz K., 1990 – Genetica Polonica, vol. 31, no. 2. 7. Jin-Ah Shin, Young-Hoon Knag, Hee-Seok Kim, Young-Min You, Kyoung-Kap Lee, 2002 – J. Vet. Sci. 3 (4), 255-263. 8. Kelly L., Postiglioni A., de Andrés D.F., Vega-Pla J.L., Gogliardi R., Biagetti R., Franco J., 2002 – Research in Veterinary Science 72, 69-73. 9. Kurył J., 1992 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 6, 48-76. 10. Macijauskiene V., Juras R., 2003 – Animal Science Papers and Reports, vol. 21, no. 1, 35-46. 11. Nogaj A., 1995 – Roczn. Nauk Zoot., t. 22, z. 1. 12. Nogaj A., Nogaj J., 1999 – Biuletyn Informacyjny IZ 3, 11-22. 13. Pikuła R., 2004 – Hodowca i Jeździec 1 (2). 14. Pikuła R., Gronet D., 2002 – Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnika 1 (1-2), 121-128. 15. Pikuła R., Gronet D., Smugała M., 2000 – Zesz. Nauk. Przeg. Hod. 50, 35-42. 16. Pikuła



# Zachowania komfortowe koników polskich utrzymywanych w systemie hodowli rezerwatowej

## Cz. II. Pielęgnacja kopyt

Zbigniew Jaworski

IGiHZ PAN w Jastrzębcu

W systemie hodowli stajennej pielęgnowanie koni jest tak samo ważne jak żywienie czy sposoby eksploatacji, gdyż w początkowym okresie wywiera ono decydujący wpływ na rozwój, a później na zdrowie i przydatność użytkową. Pośrednio na pielęgnację można wpływać poprzez tworzenie optymalnych warunków środowiskowych, natomiast bezpośrednio – utrzymując w czystości skórę i owłosienie koni, dbając o należyty stan kopyt oraz przeprowadzając systematyczne odrobaczanie [1, 10, 11]. W hodowli stajennej wszystkie te zabiegi zależne są od człowieka i to on bezpośrednio decyduje o poziomie dobrostanu w zakresie tych form komfortu. Zwierzęta żyjące na wolności o sposobach pielęgnacji i ich zakresie decydują same. W systemie hodowli rezerwatowej koników polskich, przy wyraźnie ograniczonej ingerencji ze strony człowieka, przyjęto, że pielęgnacja odbywać się będzie w sposób całkowicie naturalny. Zagadnienia dotyczące pielęgnacji skóry i owłosienia zostały omówione wcześniej („Przegląd Hodowlany” 12/2006). W tej części artykułu przedstawione zostaną formy naturalnej pielęgnacji kopyt, bezpośrednio wpływające na dobrostan koników żyjących w rezerwacie w Popielnie.

U obecnie dziko żyjących koniowatych problem pielęgnacji kopyt praktycznie nie istnieje, gdyż doskonale radzą sobie z nim same, podobnie jak w przeszłości dzicy przodkowie konia domowego [2, 5, 11]. Jednak poglądy dotyczące ścierania się nadmiaru rogu kopytowego u dzikich koni żyjących na terenach dawnej Polski, Litwy i Prus są niekiedy sprzeczne i nie do końca wyjaśniają tę kwestię. Profesor M. Kownacki, w monografii poświęconej konikom polskim [6], przytacza wypowiedź francuskiego inżyniera Guillaume Beauplan le Vasseur (żyjącego w latach 1600-1673), który, obserwując dzikie

konie na Ukrainie, tak napisał o ich kopytach: „(...) dzikie konie mają zepsute nogi, bowiem róg kopytowy ściska im mocno kończyń, ponieważ nikt go nie obrzyna i z tej racji nie mogą one dobrze biegać”.

Natomiast M. Czapski, autor trzypięciotomowej książki „Historia powszechna konia” [2], wydanej w 1874 roku, poruszając w drugim tomie problem istnienia dzikich koni na ziemiach Polski oraz ścierania ich kopyt, tak ujął to zagadnienie: „Polacy i o Polsce prawiący pisarze przedstawiają konia dzikiego jako zwierzę do niczego nie zdadne, a często okaleczeniu podlegające przez to, że się w nim nie zawsze rośnięcie kopyt z ich ścieraniem należyty zachowało stosunek, że przerosłe kopyta często się do kalectwa wykrzywiały, a wada podobna u prawie dzikich zwierząt nigdy się nie pojawiająca służyć poniekąd może za dowód, że dziki koń dawnej Polski nie jest czem innym jak zdziczałym koniem domowym, który swego postradał pana i opiekuna”.

Wydaje się jednak, że do tych opisów trzeba podejść z pewną rezerwą, gdyż najczęściej dotyczyły one dzikich koni trzymany w niewoli, a więc sytuacji niewiele mającej wspólnego z ich naturalnym środowiskiem. Nie można więc się dziwić, że utrzymywane na małych powierzchniach, które jednocześnie ograniczały ich ruch, konie te miały nadmiernie powyrastane kopyta.

Z podobnym zjawiskiem zetknięto się w początkowym okresie istnienia rezerwatu w Popielnie. W 1963 roku prof. W. Pruski i dr M. Jaworowska, w opracowaniu dotyczącym prac i badań naukowych nad konikiem polskim [9], tak przedstawiali ten problem: „Na skutek miękkiego gruntu, pokrytego poza tym igliwem i zeschniętymi liśćmi, jak też na skutek słabego ruszania się koników w lesie – kopyta u nich nie ścierają się należycie i w wyniku tego są przeważnie nienaturalnie wykształcone i nieprawidłowe (...), niektóre koniki miewają pęknięcia kopyt wzdłuż (...). Pęknięcia te nie są jednak głębokie i nie powodują kulawizn, czy też jakichkolwiek innych skutków utrudniających ruch”.

Należy wyjaśnić, że w pierwszym roku istnienia rezerwatu (1955 rok) jego powierzchnia wynosiła ok. 200 ha, następnie po zmianie lokalizacji 327 ha, a dopiero od 1962 roku powiększono ją do obecnych rozmiarów, tj. do ok. 1650 ha. Jednocześnie według przyjętych zasad hodowli rezerwatowej, opracowanych przez prof. W. Pruskiego na początku lat 60. [9], dokarmianie zaczęto stosować wyłącznie w okresie zimy i tylko przy grubej warstwie śniegu, uniemożliwiającej korzystanie z naturalnej karmy. Czynniki te spowodowały, że konie zmuszone zostały (w poszukiwaniu pokarmu, obrony swoich terytoriów) do zwiększonej aktywności, a przez to do większej ruchliwości [4]. Jak wiadomo, ruch jest tym korzystnym czynnikiem, który bezpośrednio wpływa na naturalne formowanie się kopyt, jak również sprzyja, poprzez ścieranie, pozbywaniu się nadmiaru wyrosniętego rogu kopytowego [2, 8]. Ścieranie zachodzi wtedy, gdy konie chodzą po podłożu umożliwiając