

w żywieniu krów. Chów Bydła 3, 8-9. 7. **Leonard-Kluz J., Fandrewska M., Staporek L.**, 1971 – Skład i właściwości mleka krów rasy ncb podczas przejścia z żywienia zimowego na letnie. Przegląd Hodowlany 3, 10-11. 8. **Lipiec M.**, 1993 – Wybrane problemy z żywienia energetyczno-białkowego bydła mlecznego. Medycyna Weterynaryjna 2, 78-81. 9. **Minakowski D.**, 1993 – Żywienie krów a skład i jakość mleka. Wybrane zagadnienia produkcji mleka wysokiej jakości. ODR

w Olsztynie, 48-64. 10. Normy żywienia bydła, owiec i kóz, 2001 – Instytut Zootechniki, Kraków. 11. **Osten-Sacken A.**, 2000 – Oznaczenie poziomu mocznika w mleku – nowy parametr informacyjny dla hodowcy. Chów Bydła 1, 6-8. 12. **Ziemiński R., Juszcak J.**, 1997 – Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. Post. Nauk Roln. 3, 73-82.

## Obrady Komisji Hodowli Koni podczas 53. Konferencji Europejskiej Federacji Zootechnicznej (cz. II)

**Sławomir Pietrzak, Katarzyna Strzelec**

AR w Lublinie

Sesji IV pt. „Wolne doniesienia” przewodniczył Dag Austbo (Norwegia), a przedstawiono w niej 11 doniesień. „Czynniki żywieniowe wpływające na zachowanie i zużycie wody przez konie” zostały przedstawione przez A.D. Ellisa i J. Hilla (Holandia, Wielka Brytania). Zachowanie się koni podczas karmienia oszacowano dla 6 różnych typów pasz: suche i mokre siano ze średniej jakości łąki, krótkie (do 3 cm) i długie siano uzyskane z późno koszonej zielonki żyta, siano z zielonki żyta i sianokiszonka żytnia, i połączono je w 3 oddzielne doświadczenia. Mierzono szybkość pobierania paszy i zużycie wody. Zawartość kwaśnego włókna detergentowego (ADF) w paszach była dodatnio skorelowana z wielkością pobrania paszy w  $\text{kg}^{-1}$  DM ( $R^2=0,86$ ) i czasem jej przebywania w jamie ustnej (żuciem) w  $\text{min}^{-1}$  ( $R^2=0,84$ ), potwierdzającym przewidywane zużycie energii podczas jedzenia według zawartości włókna surowego w pożywieniu. Nie stwierdzono wpływu moczenia lub siekania siana na szybkość jego pobierania wewnątrz badanych grup. Zużycie wody wzrosło znacząco podczas jedzenia przez badane konie siana krótkiego (do 3 cm) w przeciwieństwie do siana długiego oraz dla sianokiszonki w przeciwieństwie do siana z trawy żytniej. W podsumowaniu badań stwierdzono, że zawartość wody w paszy i wykorzystanie jej jako regulatora środowiska żołądkowo-jelitowego u koni ma wielkie znaczenie.

„Nowe metody oceny zachowania się koni podczas pobierania dawek pokarmowych w formie skoncentrowanej diety” zostały przedstawione przez J. Hilla (Wielka Brytania). Według autora oferowane koniom, dobrane w skoncentrowa-

nych paszach składniki nie były zazwyczaj używane w paszach dla tych zwierząt. Zachowanie koni podczas pobierania określonych dawek zarejestrowano, używając metody CCTV. Dokonano również analizy wpływu czasu pobierania paszy na zachowanie się podczas karmienia. Ocenę danych przeprowadzono posługując się etogramami zachowań. Zastosowana nowatorska metoda pozwala bardziej szczegółowo ocenić zachowanie się konia podczas pobierania pasz w formie skoncentrowanej diety aniżeli metody dotychczas tradycyjnie stosowane. Wprowadzenie tej metody pozwoli w przyszłości lepiej zrozumieć neofobię koni i ewentualnie zwalczać złe formy zachowań podczas pobierania paszy.

V.K. Morris, M. Girvan, J. Hill, A.S. Ball (Wielka Brytania) byli autorami pracy pt. „Różnorodność mikrobiologiczna w przedniej części żołądka koni”. Stopień uwalniania i przetwarzania składników odżywczych w przedniej części żołądka może być ważny w oznaczaniu dostarczonych substratów (szczególnie węglowodanów i białek) w przednim odcinku jelita cienkiego. Stwierdzono istniejące różnice w mikrobiologicznej strukturze środowiska między różnymi częściami żołądka. Składniki żołądkowe pobrano od 10 koni z worka ślepego w żołądku, z dna żołądka i z obszaru odźwiernikowego. Wyodrębniono środowisko mikrobowe i określono bogactwo gatunkowe. Dno żołądka wykazywało najwyższy poziom bogactwa gatunkowego, najniższy natomiast zaobserwowano w worku ślepym. Obszar odźwiernikowy charakteryzował się największym stopniem jednorodności spośród badanych regionów. Urozmaicenie i bogactwo gatunkowe może być, zdaniem autorów, związane z fizyczno-chemicznym środowiskiem każdego z rejonów żołądka. DGGE jako nowoczesna technika w badaniu mikrobiologicznego środowiska w przedniej części żołądka u koni okazała się bardzo wartościowa w zrozumieniu mikrobiologicznych procesów zachodzących w przewodzie pokarmowym.

„Wpływ stosowania zmieszanych probiotyków mikrobiologicznych na strawność składników pokarmowych u koni” był tematem pracy J. Hilla, C.E. Dunnetta, V. Hitchama, R. Hubberta (Wielka Brytania). Probiotyki odgrywają ważną rolę w żywieniu koni sportowych. Dostępność i wchłanianie składników pokarmowych są dwoma ważnymi kryteriami w ustalaniu żywienia koni wyczynowych. Odkryto szereg pojedynczych probiotyków i przedstawiono ich pozytywny wpływ w procesach przyswajania. W opracowaniu przedsta-



wiono wykorzystanie mieszanek mikrobiologicznych probiotyków opartych na drożdżach. Sześciu koniom podano siano z dodatkiem mikrobiologicznych składników w stosunku 60:40. Oszacowano strawność suchej masy (DM), masy organicznej (OM), włókna zasadowo-detergentowego (NDF), włókna kwaśno-detergentowego (ADF), białka surowego (CP) i oleju. Wymienione dodatki istotnie statystycznie zwiększyły przyswajalność DM, OM, NDF, CP i oleju. Nie stwierdzono istotnego wpływu dodatków mikrobiologicznych na przyswajalność ADF. Skonstatowano, że zastosowanie zmieszanych mikrobiologicznych probiotyków podnosi przyswajalność składników pokarmowych przez konie, co jest bardzo istotne, szczególnie w żywieniu koni wyczynowych.

F. Martuzzi, A. Summer, P. Formaggioni, P. Mariani (Włochy) przedstawili pracę pt. „**Sproszkowane mleko klaczy: charakterystyka fizyczno-chemiczna, frakcje azotowe i składniki mineralne u klaczy karmiących ras włoski koń wierzchowy i haflinger**”. Autorzy określili charakterystyczne cechy sproszkowanego mleka klaczy karmiących i porównali je z mlekiem pobranym podczas wczesnej laktacji (od 3 do 30 dni po porodzie). Materiał badań stanowiło 17 włoskich klaczy wierzchowych i 12 rasy haflinger. Frakcje azotu oznaczono metodą Aschaffenburg i Drewry, tłuszcz i laktozę – metodą IR, składniki mineralne – za pomocą AAS, natomiast fosfor – metodą kolorymetrii. Dane dotyczące 58 indywidualnych próbek mleka opracowano statystycznie przy pomocy analizy wariancji.

U obu badanych ras stwierdzono podobne tendencje dotyczące istotnej statystycznie zmienności w zakresie gęstości mleka w temperaturze 15°C (1,036 i 1,034), pH (6,94 i 7,24), kwasowości (3,59 i 1,71°SH), zawartości tłuszczu (1,17 i 0,77%) i białka surowego (2,32 i 1,69%), a także popiołu (0,503 i 0,306%), wapnia (0,113 i 0,055%), fosforu (0,061 i 0,033%), azotu niekazeinowego (170,8 i 140,4 mg/100 g), związków azotowych niebiałkowych (34,4 i 29,0), magnezu (8,5 i 4,5) i potasu (61,0 i 41,5). Punkt zamarzania, laktoza i sód nie wykazywały znaczącego zróżnicowania. Stwierdzono, że efektem suszenia mleka jest gorsza jakość wszystkich głównych komponentów organicznych, z wyjątkiem laktozy, oraz mineralnych składników, oprócz sodu. Punkt zamarzania i poziom magnezu kształtowały się na różnym poziomie u włoskich koni wierzchowych i u haflingerów. Określono istotny wpływ rasy na poziom tłuszczu, popiołu, fosforu i średnią zawartość wapnia.

„**Zastosowanie kwasów tłuszczowych występujących w mleku różnych ras koni w żywieniu ludzi**” było tematem pracy M.C. Curadi, G. Contarini, M. Povoło, G. Civardi, M. Orlandi (Włochy). Tłuszcz, a szczególnie nienasycone i nasycone kwasy tłuszczowe, a także wzajemny stosunek kwasów nienasyconych ( $\omega 3/\omega 6$ ) są czynnikami oddziałującymi na zdrowie człowieka. Szczególnie dzieci mogą czerpać korzyści z długiego łańcucha wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Ostatnie badania wykazują, że wcześniaki są w stanie przetworzyć kwas arachidowy do kwasu dokosaheksaenowego (DHA). Niedobór głównych kwasów tłuszczowych (n-6 EFA) prowadzi do zapalenia skóry, zarówno u zwierząt jak i u ludzi, a w szczytowym stanie zapalnym skóry pojawia się niskie stężenie EFA we krwi. Celem pracy była ocena poziomu kwasów tłuszczowych w mleku klaczy wieloródek.

Próbki pobrano w II miesiącu laktacji od 4 klaczy klusaków, 5 pełnej krwi angielskiej, 4 haflingerów i 3 klaczy noriker. U klusaków kwas oleinowy stanowił więcej niż 25% ogólnej ilości kwasów tłuszczowych, kwas palmitynowy – ok. 22%, linolowy – więcej niż 15%, a  $\alpha$ -linolenowy 7%. Poziom kwasu linolowego i  $\alpha$ -linolenowego w próbkach mleka wynosił odpowiednio 17% i 10% u koni pełnej krwi angielskiej, 6% i 13% u haflingerów, 8% i więcej niż 18% u noriker. W ostatnich próbach zaobserwowano większą ilość kwasu  $\alpha$ -linolenowego i lepszy stosunek nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych (0,66:1,00). Mleko klaczy wydaje się zawierać większą ilość kwasu  $\alpha$ -linolenowego i linolowego niż mleko krowie. Ustalono, że przeciwny stosunek liczbowy kwasu linolowego i  $\alpha$ -linolenowego w próbkach pobranych od klusaków i koni pełnej krwi angielskiej, w stosunku do haflingerów i rasy noriker jest prawdopodobnie związany ze stosowaniem pasz uzupełnionych pastwiskiem w przypadku dwóch ostatnich ras.

Autorzy z Węgier J. Csapo, J. Stefler, Z. Csapo-Kiss zajęli się „**Wykorzystaniem składu przedporodowej siary klaczy do ustalenia terminu wyźrebienia**”. Zawartość suchej masy w siarze przedporodowej gwałtownie wzrasta w piątym dniu przed wyźrebieniem (od 3 do 18%), co daje szansę na oszacowanie terminu porodu, ponieważ później zawartość suchej masy się zmienia. Poziom zawartości sodu nie wykazuje wzrostu przed wyźrebieniem, chociaż jego stężenie mniejsze niż 1000 mg/kg pozwala przewidzieć termin porodu (za 5 dni). Stężenie potasu znacząco wzrasta na 6-7 dni przed wyźrebieniem i staje się wyższe niż stężenie sodu w 4-5 dniu (800-1000 mg/kg). Na podstawie tych dwóch elementów można stwierdzić, że kiedy stężenie potasu staje się wyższe niż stężenie sodu w siarze przedporodowej, to wyźrebienie niewątpliwie nastąpi 3-4 dni później. Na 10-14 dni przed wyźrebieniem zawartość wapnia i fosforu, podczas sekrecji z gruczołu mlekowego, wzrasta powoli, a na 1 dzień przed porodem dosyć szybko. Na 12 godzin przed porodem notuje się wzrost raptowny. Od momentu, kiedy stężenie wapnia i fosforu jest wyższe niż 400 mg/kg można przewidywać dosyć dokładnie termin wyźrebienia. Stężenie magnezu również wzrasta na 1-2 dni przed porodem, co także daje właściwą informację w przewidywaniu wymienionego terminu.

„**Ocena poziomu immunoglobulin i białek surowicy krwi wykorzystywana do zapobiegania chorobom wątroby u koni**” została przedstawiona przez M. Orlandiego i M.C. Curadi (Włochy). Wczesna ocena siary i stężenia immu-



noglobulin w surowicy pozwala określić bierną odporność. Nadmierne stężenie albumin surowicy i niektórych frakcji białek plazmy może powodować u zwierząt chroniczne schorzenie wątroby i cholestazę. Badanie to obejmuje wstępną analizę siary i immunoglobulin surowicy krwi źrebiąt: IgG, IgG(T), IgM, IgA w połączeniu z głównymi białkami surowicy, służącymi do oznaczania immunotransferyny u koni. W czasie sezonu rozplodowego monitorowano 8 par (klacz/źrebię) urodzonych w tej samej stadninie. Próbkę siary pobierano okresowo do 360 godzin po porodzie, próbki krwi źrebięcej natomiast w ciągu 3 godzin od momentu pierwszego ssania aż do 7 dni.

Ilość IgG w surowicy i siarze określono, używając pojedynczej radialnej immunodyfuzji (SRID). Stwierdzono, że poziom IgG w siarze w czasie porodu i w surowicy źrebiąt w 6 oraz 18 godzinie był istotnie współzależny ( $r=0,84$ ,  $r=0,91$ ); IgG w siarze w 3 godzinie po porodzie i IgG w surowicy źrebiąt w 18 i 24 godzinie były również wysoko skorelowane: ( $r=0,88$ ,  $r=0,93$ ). Także poziom  $\gamma$ -globulin w surowicy źrebiąt był wysoko skorelowany z ogólną ilością IgG, uzyskaną na drodze radialnej immunodyfuzji ( $r=0,94$ ), osiągając najwyższą wartość w 18 godzinie, kiedy wynosił 2,03 g/dl, podczas gdy IgG – 2,11 g/dl.

**„Wpływ diety zawierającej wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFAs) i witaminy E na stan utlenienia surowicy u koni poddanych bardzo lekkim treningowi”** został zbadany przez D. Bergero, N. Miraglia, A. Schiavone, M. Polidori, G. Meineri G. (Włochy). Zastosowanie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w żywieniu koni sportowych może wpłynąć na podwyższenie ich dzielności, ponieważ kwasy te odgrywają ważną rolę w przepuszczalności błony komórkowej. Budowa błon komórkowych i lipoproteinowych kwasów tłuszczowych jest ściśle związana z jakością tłuszczu w pożywieniu. Badaniem objęto 6 koni w 3 jednorodnych grupach stosując 3 różne diety przez 1 miesiąc: grupa kontrolna – dieta podstawowa; grupa olejowa – dieta podstawowa + 200 g oleju wzbogaconego w kwas  $\gamma$ -linoleinowy; grupa witaminy E – dieta podstawowa + 200 g oleju wzbogaconego w kwas  $\gamma$ -linoleinowy + 5 g octanu alfa-tokoferylowego. Na koniec każdego miesiąca pobierano z żyły jarzmowej próbkę krwi. Stan utlenienia surowicy oznaczano metodami TBARS i d-ROMs. Utlenione czynniki wykazywały najwyższą średnią wartość dla grupy olejowej, chociaż nie ustalono różnic statystycznie istotnych.

**„Ocena tempa wzrostu u holenderskich koni gorącokrwistych w powiązaniu z osteochondrozą”** została przedstawiona przez A.D. Ellisa i G.M. Tilburg (Holandia). Zbyt szybkie tempo wzrostu związane jest ze zwiększeniem liczby osteochondralnych uszkodzeń u koni i innych gatunków zwierząt. Oszacowano tempo wzrostu 144 holenderskich koni gorącokrwistych, urodzonych w latach 1994-1999, wychodowanych w ośrodku badawczym Waiboerhoeve (PV), zapew-

nijającym optymalne warunki dotyczące właściwego tempa wzrostu źrebiąt. Stwierdzono istotne skorelowanie wyników prześwietleń (OC) dodatnich lub ujemnych z takimi źródłami zmienności, jak: rok, masa ciała przy urodzeniu oraz w wieku 5 i 12 miesięcy, przyrost masy ciała, wysokość w kłębie przy urodzeniu i płęć. Wykazano znaczącą różnicę w przyrostach masy ciała źrebiąt w wieku od 5 do 12 miesięcy z OC (ujemnym) w stosunku do źrebiąt z OC (dodatnim). Niektórzy autorzy wskazują na powiązanie wysokiego zużycia energii z większym tempem wzrostu, co w konsekwencji powoduje występowanie osteochondrozy. Dlatego też, zdaniem autorów opracowania, wskazane jest zweryfikowanie dotychczasowych procedur selekcyjnych i hodowlanych, takich jak: ocena młodych źrebiąt, wczesne wyżrebienia, wczesne odsadzanie czy też intensywne żywienie przy ograniczonym korzystaniu z pastwiska.

Autorzy z Polski S. Pietrzak i K. Strzelec przedstawili **„Ocenę zmienności tętna młodych ogierów poddanych próbie wolnych skoków”**. Materiał do badań stanowiło 96 ogierów szlachetnych w wieku około 3 lat (56 szlachetnych półkrwi, 26 małopolskich, 14 wielkopolskich), poddanych 8-miesięcznemu treningowi w Zakładzie Treningowym w Białym Borze w latach 2000 i 2001. Przedmiotem badań wykonywanych w ostatnim miesiącu treningu była ocena zmienności tętna ogierów podczas skoków luzem, rejestrowanego za pomocą telemetrycznego elektronicznego urządzenia „Sport Tester 4000”, dokonującego komputerowego zapisu w odstępach 5-sekundowych. Ciągła rejestracja tętna pozwoliła na ustalenie jego wartości przed wysiłkiem związanym ze skokami, w trakcie skoków oraz po wysiłku. Łącznie przeanalizowano 654 skoki, których styl oceniano w skali od 1 do 10 punktów.

Stwierdzono statystycznie istotne różnice pomiędzy ogierami szlachetnymi półkrwi, wielkopolskimi i małopolskimi. Ogierzy, których styl skoku oceniono najwyższej (8-10 pkt.) wykazywały średnie tętno wysiłkowe istotnie niższe od tych, których styl skoku oszacowano poniżej 5 punktów. Może to sugerować, że prawidłowy styl i technika skoku są elementami istotnie wpływającymi na zmniejszenie wysiłku i stresu związanego z pokonywaniem przeszkód, co wskazuje na potrzebę ich uwzględniania w selekcji hodowlanej koni wierzchowych. Tym bardziej, że konie, których styl skoku pozostawiał wiele do życzenia wykazywały statystycznie istotnie wyższe tętno podczas wysiłku od pozostałych.

**Sesji V pt. „Wykorzystanie zwierząt pociągowych na obszarach objętych suszą”** przewodniczyła Anne Pearson z Wielkiej Brytanii. Łącznie w tej sesji zaprezentowano 8 doniesień, dotyczących wykorzystania wielbłądów, osłów i wołów jako zwierząt pociągowych w takich krajach afrykańskich, jak Kamerun, Nigeria czy Etiopia, zwracając uwagę na przystosowanie tych zwierząt do specyficznych warunków na obszarach objętych suszą. Ponieważ wymienione opracowania



nie dotyczyły koni, pominięto ich szczegółowe omówienie w niniejszym artykule.

**Sesji VI pt. „Adaptacja koni sportowych do warunków stresowych”** przewodniczył Wiliam Martin Rosset (Francja), a w jej ramach przedstawiono 8 opracowań. **„Sercowo-naczyniowe reakcje jako odpowiedź na warunki stresowe u koni sportowych”** to praca P. Lekeuxa i T. Arta (Belgia). Koń ma wybitne zdolności do zwiększonego pobierania tlenu (podczas dużego wysiłku może nawet 30-krotnie przekroczyć poziom spoczynkowy). Jest to możliwe do osiągnięcia dzięki adaptacji do warunków stresowych na poziomie różnych połączeń tlenowych. Wentylacja pęcherzykowa w płucach może wzrosnąć nawet 20-krotnie. Ponieważ koń jest zwierzęciem oddychającym tylko przez nos, przyspieszone oddychanie wymaga wysoko ujemnego ciśnienia wewnątrzplucnego podczas wdychania, które z kolei może być odpowiedzialne za zaburzenia dynamiki pozaklatkowych dróg powietrznych.

Podczas dużego wysiłku przepływ krwi może wzrastać nawet 10-krotnie w celu prawidłowego funkcjonowania serca. Ponieważ lewa komora nie ulega tym wpływom, tak duża wydajność serca wymaga bardzo wysokiego ciśnienia dotyczącego krążenia płucnego, które z kolei może odpowiadać za stresowe uszkodzenie naczyń włosowatych i wywołać krwotok płucny w trakcie wysiłku. W tym czasie poziom hemoglobiny może wzrastać nawet o 50%. Jest to związane ze wzrostem hematokrytu do 1,5, który z kolei może spowolnić krążenie krwi w małych naczyniach. Czynniki zewnętrzne, słaba jakość wdychanego powietrza, wysoka temperatura i wilgotność oraz nieodpowiednie wyposażenie, a także wewnętrzne czynniki mogą ograniczyć maksymalne pobieranie tlenu i nasilić oddziaływanie stresu podczas wysiłku na mechaniczne, oksydacyjne i enzymatyczne procesy.

**„Wpływ stresu wywołanego temperaturą na zapotrzebowanie energetyczne i białkowe u koni pracujących”** został przedstawiony przez E.A. Otta (USA). Przeniesienie koni wyczynowych z klimatu umiarkowanego do obszarów tropikalnych i subtropikalnych powoduje zmaganie się układów wewnętrznych z wpływem wysokiej temperatury na metabolizm i ośrodki termoregulacji. Przy braku aklimatyzacji wysoka temperatura powoduje zwiększenie ciepłoty ciała, wydzielania potu, szybkości przemian metabolicznych i zmienia szybkość przemian glukozy i tłuszczów.

Pojawiające się skutki tego zjawiska są krótkotrwałe, a po 2-3 tygodniach aklimatyzacji następuje powrót do metabolizmu prawie takiego, jak w klimacie umiarkowanym. Zmniejszenie pobierania paszy jest również wynikiem wysokiej temperatury. Zalecane jest wysokie stężenie tłuszczu, chociaż tłuszcz może mieć mniejsze znaczenie niż glukoza. Zwiększona produkcja potu zwiększa straty azotu, powodując konieczność dodatkowego zużycia białka. Jednakże zużycie białka przewyższające zapotrzebowanie koni może niekorzystnie wpłynąć na produkcję ciepła, więc utrzymanie

zmniejszonego zużycia białka, przez dodawanie przyswajalnych aminokwasów do pasz, takich jak lizyna i treonina, może być korzystne.

**„Adaptacja koni sportowych do warunków stresowych – elektrolity, równowaga kwasowa, termoregulacja”** była przedmiotem pracy M. Coenena (Niemcy). Skuteczność przetwarzania łatwej do przyswojenia lub metabolizowania energii na energię kinetyczną jest słabo porównywalna z innymi procesami, takimi jak synteza mleka. Około 70% energii jest przekształcone w ciepło. Eliminacja ciepła, głównie poprzez parowanie (około 2,5 MJ/l potu), jest istotna w zależności od intensywności treningu.

Odwodnienie, które jest równoznaczne z niemożnością pocenia, jest powodem nietolerowania wysiłku. Zdrowy koń ma zdolność do przedłużonego wydzielania potu (umiarkowany wysiłek w temperaturze 18-20°C powoduje wydzielanie potu około 1 l/100 kg masy ciała na godzinę), nawet w wypadku ograniczonego pobierania wody. Stwierdzono, że nie występuje oszczędna regulacja wody, nawet przy jej deficycie w organizmie. Skład potu jest raczej stały, przeważa w nim chlor (5,5 g/l), sód (3,1 g/l) i potas (1,6 g/l). Wapń i magnez są mniej ważne (Ca – 0,12; Mg – 0,05 g/l). Nawet jeśli wydzielanie potu odbywa się nieprzerwanie przez dłuższy czas, stężenie elektrolitów pozostaje niezmienione, w przeciwieństwie do procesów zachodzących u człowieka. W konsekwencji pocenie się koni powoduje nieuniknioną utratę elektrolitów, ale ani długo trwające wydzielanie potu, ani wzrost deficytu elektrolitów podczas wysiłku nie powoduje zmian w składzie potu.

Ustalono, że największe są straty chloru wydzielanego z potem (do ok. 25% ogólnej zawartości w organizmie), co może wywołać metaboliczną zasadowość i wpłynąć niekorzystnie na równowagę wapniową. System żywienia koni poddawanych długotrwałemu wysiłkowi powinien uwzględniać pojenie podczas przerwy lub po treningu, związane z uzupełnieniem soli.

**„Reakcje i regulacje endokrynologiczne”** zostały przedstawione przez S. Hyyppa (Finlandia). Intensywność i czas trwania treningu mają istotny wpływ na zużycie energii i przemiany fizjologiczne, które zachodzą w organizmie konia. Stresowe warunki środowiskowe, aklimatyzacja i metody treningowe mogą dodatkowo zmienić te reakcje. Zaleca się utrzymanie czynnościowej równowagi podczas treningu. Zmiany w autonomicznej aktywności nerwowej i wydzielanie hormonów są połączone z dwoma mechanizmami: pobudzania i sprzężenia zwrotnego. Stwierdza się również wzajemne oddziaływanie aktywności wewnątrzwydzielniczej i substratów powodujących mobilizację organizmu.

Podczas treningu zostaje pobudzona aktywność sympatycznego układu nerwowego oraz aktywność osi przysadkowo-nadnerczowej i podwzgórza. Aktywność tych systemów powoduje wzrost poziomu krążących hormonów: adrenokor-



tykotropiny, kortyzolu, adrenaliny i noradrenaliny. Hamowane jest wydzielanie insuliny z trzustki. Niskie stężenie insuliny i wysokie stężenie kortyzolu ma istotny wpływ na stężenie glukozy we krwi. Zarówno kortyzol, jak i katecholaminy wzmagają uruchamianie z rezerw tłuszczowych wolnych kwasów tłuszczowych. Ponadto sprawność procesów energetycznych, a co się z tym wiąże przystosowanie do treningu są w znacznym stopniu uzależnione od właściwego funkcjonowania i kontroli wewnątrzwydzielniczych funkcji układu naczyniowo-sercowego. Katecholaminy odgrywają ważną rolę w przyspieszaniu przenoszenia tlenu podczas treningu poprzez zwiększenie wydajności serca, uwalnianie erytrocytów ze śledziony i pracę mięśni szkieletowych. Ponadto homeostaza układu naczyniowo-sercowego utrzymywana jest dzięki zmianom aktywności reniny w plazmie i stężenia m.in. argininy, wazopresyny i aldosteronu.

J. Cooper z Wielkiej Brytanii przedstawił pracę pt. „**Adaptacja konia do trudnych warunków środowiskowych wyrażająca się w jego zachowaniu**”. Reakcja konia na zmiany temperatury zewnętrznej może być rozpatrywana z uwzględnieniem różnych przyczyn, podobnie jak inne formy zachowań, które zależą od selekcji opartej na naturalnym przystosowaniu zachowawczym, jak i selekcji kierowanej przez człowieka. Tak więc konie wyselekcjonowane w klimacie południowym mają delikatniejszą budowę ciała, dłuższe kończyny i krótszą sierść niż konie ras północnych. Zachowanie pojedynczych osobników w różnych okresach ich życia uwarunkowane jest wzajemnym oddziaływaniem środowiska i predyspozycji genetycznych.

Ostatecznie zachowanie konia można przedstawić jako działanie mechanizmów, które obejmują systemy kontroli pobudzenia, takie jak system nerwowy i hormonalny, będące podstawą behawiorystycznych reakcji. Tak więc koń może reagować poprzez zmiany poziomu swojej aktywności i zachowania w różnych warunkach środowiskowych. Ta zdolność do adaptacji poprzez uczenie się lub homeostatyczne reakcje behawioralne jest jednak ograniczona. U koni przebywających na wolności w warunkach częściowej suszy daje to sukcesy, ale u koni w niewoli, gdzie mniejszy jest wpływ środowiska, poziom aktywności i żywienia może ograniczać zdolność układu cieplnego do adaptacji (szczególnie podczas treningu), co prowadzi do zaburzeń w uwalnianiu ciepła.

„**Kierowanie żywieniem koni w warunkach stresowych**” było tematem pracy J.D. Pagana (USA). Większość koni wyczynowych jest trenowana i startuje w różnych warunkach stresowych, które niekorzystnie wpływają na ich zdrowie i wydajność. Kierowanie żywieniem jest niezwykle istotne w eliminowaniu wielu z tych problemów. Ponadto system żywienia w okresie przed zawodami może znacząco wpłynąć na ich wynik. Zdrowie konia i jego dzielność są związane z czterema różnymi aspektami: 1) prawidłowe funkcjonowa-

nie układu pokarmowego, 2) stan nawodnienia, 3) zachowanie, 4) odpowiednie podłoże podczas treningu.

Konie wyczynowe są generalnie utrzymywane bez dostępu do pastwiska. W połączeniu z ogromną ilością spożywanego ziarna prowadzi to do występowania licznych problemów żołądkowo-jelitowych, takich jak wrzody żołądka i moczyska. Doskonalenie metod żywieniowych i selekcja źródeł pobieranej energii mogą ograniczyć zasięg występowania wielu tych problemów. Ponadto dodawanie mieszanek neutralizujących kwasy żołądkowe często poprawia apetyt. Konie wyczynowe są często trenowane i startują w zawodach w warunkach o podwyższonej temperaturze i wilgotności. Odpowiednia pasza i dodatki elektrolitów są niezbędne do zapewnienia prawidłowego stanu nawodnienia podczas zawodów w tego typu warunkach. Strategia żywieniowa może mieć ogromny wpływ na zachowanie koni.

Diety wysokowęglowodanowe mogą mieć wpływ na zachowanie w pewnych indywidualnych przypadkach, wynikających z nadaktywności, która może niekorzystnie oddziaływać na dzielność. Wybór diet z mniejszą ilością skrobi, a opartych na alternatywnych źródłach energii, takich jak tłuszcz i włókno, często eliminuje problemy związane z żywieniem. Ostatnie badania wykazały, że zastosowanie tłuszczu w żywieniu koni powoduje o 30% mniejsze zużycie węglowodanów podczas treningu wytrzymałościowego.

Autor z Wielkiej Brytanii P.A. Harris omówił „**Dodatki żywieniowe dla koni pracujących – użycie i nadużycie**”. Termin „ergogenic” pochodzi z języka greckiego, ergon oznacza pracę, genic – produkcję. Ergogeniczne wspomaganie zatem może być rozumiane jako efekt działania każdego czynnika, który może podnieść lub ulepszyć wydajność pracy. W rezultacie może to spowodować poprawę takich cech motorycznych, jak szybkość, wytrzymałość i siła. U człowieka ergogeniczne wspomaganie żywieniowe sugerowało ogólną skuteczność w polepszaniu psychicznych zdolności, niższą jednak aniżeli dotyczącą możliwości fizycznych w procesie treningowym. Jest to również możliwe w odniesieniu do koni. Jednakże atleci, którzy trenują na poziomie zbliżonym do maksymalnego, zwiększając odpowiednio wielkość wysiłku, mogą w następstwie osiągnąć niewielki wzrost swoich wyników.

Względna łatwość pobierania dodatków żywieniowych w porównaniu ze znaczącym wzrostem wysiłku podczas treningu wyjaśnia tak duże zapotrzebowanie na żywieniowe wspomaganie ergogeniczne, które może w rezultacie zwiększyć energię mechaniczną i opóźnić wystąpienie zmęczenia lub polepszyć koordynację neuromięśniową. Chociaż wiele substancji teoretycznie posiada właściwości ergogeniczne, to jednak tylko kilka z nich uważa się za bardzo skuteczne zarówno u człowieka, jak i u konia. Zbadano różne aspekty dotyczące ergogenicznych wspomagań żywieniowych u koni, o-



bejmujące możliwy sposób działania, skuteczność i aspekt etyczny po ich zastosowaniu.

„Zasady postępowania z końmi rajdowymi” były przedmiotem pracy G. Caola i D. Bergero (Włochy). Z medycznego i sportowego punktu widzenia logiczny oraz prawidłowy sposób postępowania z końmi rajdowymi jest związany ze znajomością działania systemów adaptacyjnych, która to znajomość musi być uwzględniana w ustalaniu planu działania i określaniu programu treningu o wysokim stopniu trudności. Badania miały na celu określenie odrębności wymagań układów: mięśniowego, sercowo-naczyniowego, oddechowego

i wydzielania wewnętrznego w czasie obciążeń treningowych i podczas startów w zawodach u koni rajdowych, ze szczególnym uwzględnieniem przemian aminokwasów, termoregulacji i odżywiania.

Na zakończenie Konferencji dokonano wyboru nowych władz Komisji Hodowli Koni Europejskiej Federacji Zootechnicznej. Dotychczasowego przewodniczącego prof. dr. Ericha Brunsa (Niemcy) zastąpił prof. dr. William Martin-Rosset (Francja). W roku 2003 Zjazd Europejskiej Federacji Zootechnicznej odbędzie się w Rzymie w okresie od 31 sierpnia do 3 września.

## Zawartość metali ciężkich w tkankach owiec z rejonu południowo-wschodniej Polski

**Mirosław Zięba**

AR w Lublinie

W wyniku emisji przemysłowych, komunalnych i komunikacyjnych wprowadzane są do środowiska coraz większe ilości substancji niepożądanych. Szczególne niebezpieczeństwo stanowią metale ciężkie [7]. Im większa ich zawartość w atmosferze, paszach i glebie, tym większe ryzyko ich toksycznego oddziaływania na zwierzęta i człowieka, jako ostatecznego ogniwa w łańcuchu pokarmowym [5, 6].

Do metali ciężkich zalicza się pierwiastki o liczbie atomowej większej niż 20 oraz o gęstości powyżej  $4,5 \text{ g/cm}^3$ . Za najbardziej toksyczne uważa się te, które mają bardzo duży współczynnik kumulacji (10-600). Należą do nich, między innymi, ołów, kadm i rtęć. Pierwiastki te wprowadzane są do ekosystemów w wyniku różnorodnej działalności człowieka. Ich naturalna zawartość w przyrodzie nie zagraża funkcjonowaniu ekosystemów, jednak na skutek uprzemysłowienia obieg pierwiastków podlega przekształceniom, dochodzi do naruszenia równowagi biologicznej, a w konsekwencji do zagrożenia dla zwierząt i człowieka [4].

Szkodliwość metali ciężkich, a w szczególności ich soli, zależy w głównej mierze od gatunku i wieku zwierząt, ale tak-

że od sposobu i rodzaju żywienia, pory roku i innych czynników. Organizmy zwierzęce narażone są na działanie zanieczyszczeń chemicznych pośrednio poprzez łańcuch pokarmowy oraz bezpośrednio w wyniku wdychania pyłów, gazów atmosferycznych i pobieranie wody. Wśród zwierząt gospodarskich do najbardziej narażonych na oddziaływanie metali ciężkich należą przeżuwacze, ze względu na długi okres żywienia pastwiskowego [4, 9]. Dlatego też zwierzętami, które dobrze odzwierciedlają stopień zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi są owce, gdyż utrzymywane są głównie systemem ekstensywnym, ze znaczącym udziałem żywienia pastwiskowego [5].

Dotychczas przeprowadzone badania monitoringowe tkanek owiec wskazują na znaczne zróżnicowanie zawartości metali ciężkich – od śladowych do wielokrotnie przekraczających wartości fizjologiczne, zależnie od wieku, systemu utrzymania oraz lokalizacji obiektu, gdzie przebywają zwierzęta [1, 5].

Prezentowane opracowanie dotyczy Polski południowo-wschodniej, czyli regionu, który zazwyczaj traktuje się jako „ekologiczny” i relatywnie mało narażony na zanieczyszczenie metalami ciężkimi.

### Kadm

Najczęściej, na skutek kumulacji, większe stężenie metali ciężkich charakteryzuje zwierzęta starsze. W przypadku kadmu największą koncentrację notuje się jednak u jagniąt. Średnia ilość kadmu w mięśniach szkieletowych badanych owiec dorosłych wynosiła  $0,016 \text{ mg/kg}$  i była kilkakrotnie mniejsza od ilości stwierdzonych u jagniąt w wieku 0-3 dni ( $0,045 \text{ mg/kg}$ ) oraz jagniąt w wieku 2-4 tygodni ( $0,087 \text{ mg/kg}$ ) [8]. Analizując dane dotyczące zawartości kadmu w mięśniach owiec można zauważyć duże podobieństwo do wyników odnoszących się do kóz [8], u których koncentracja Cd jest najczęściej mała i nie przekracza  $0,05 \text{ mg/kg}$ .

Zdecydowanie większa jest zawartość kadmu w narządach mięszszowych – w wątrobie jest kilkakrotnie, a w nerkach nawet kilkudziesięciokrotnie większa niż w mięśniach,