

также низшую активность холинэстеразы и сукцинатдегидрогеназы по сравнению с контрольными быками (группа К). Во время опыта отметили уменьшенную половую активность, меньший аппетит, понос и низшие привесы у животных, получавших ксиламиты.

Wałkuska G., Madejski Z., Krzyżanowski J., Wrona Z., Ledwożyw A. — **Studies on the toxicity of xylamites for bulls. I. Biochemical examinations**

The purpose of the work was to determine the effect of xylamites on some biochemical indices in the plasma and liver. The examinations were carried out on 9 bulls, Black-White breed, aged approx. 2 years, a mean body weight — 500 kg. The bulls were being given crude xylamite at the rate of 120 ml/500 kg and

distilled xylamite in a dose of 80 l/500 kg every other days for 45 days. It was found transient changes in the activity of AlAT, AspAT, AP, AcP, and AchE, and also in the level of glucose, cholesterol, vit. C and E, and macroelements, i.e. Ca, P, Mg, K and Cl in the plasma. After two weeks since the cessation of the preparations most the indices showed the tendency to come back to normal values. At necropsy no gross lesions were noted in internal organs. Biochemical examinations of the slides of the liver from the experimental bulls demonstrated a slight level of glycogen and phenol compounds, lower concentration of vit. C, and lower activity of choline esterase and succinic dehydrogenase compared with the control. In the course of the experiment a decreased sexual activity, worse appetite, diarrhoea, and lower body gains were observed in animals receiving xylamites.

FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

MARIAN BUDZYŃSKI

Ocena procesów zapamiętywania u koni na podstawie testu w labiryncie*)

Zakład Hodowli Koni Wydziału Zootechnicznego AR, ul. Akademicka 13, 20-034 Lublin

Współczesna hipologia stawia coraz większe wymagania przy eksploatacji koni w różnych kierunkach użytkowych, a zwłaszcza wykorzystywanych w wyczynowym sporcie konnym. Uzyskiwane aktualnie wyniki sportowe w jeździectwie i ich wysoki poziom (5), wymagają nie tylko zastosowania w procesie treningu coraz precyzyjniejszych środków i metod szkoleniowych, ale przede wszystkim doboru koni o odpowiednich predyspozycjach do poszczególnych dyscyplin jeździeckich. Zwłaszcza konie startujące w konkurencji ujeżdżenia oraz we wszechstronnym konkursie konia wierzchowego (WKKW), muszą odznaczać się wysokim stopniem inteligencji, łatwością uczenia się trudnych elementów chodów „sztucznych”, a także bardzo dobrą pamięcią. Od koni tych wymaga się bowiem poza zwykłymi chodami odbywanymi (na czworoboku) w normalnym tempie (stęp, kłus, galop) tego typu chody wyciągnięte, pośrednie i skrócone, a także zatrzymanie się, stanie w miejscu, cofanie, chody boczne (ciągi), zmiany nogi, pasaż, piaf i inne. Stać też w nowoczesnej hodowli koni przywiązuje się dużą wagę do oceny i charakterystyki właściwości ich układu nerwowego i związanego z nim ściśle kompleksu cech psychicznych, które w zasadniczy sposób wpływają na funkcjonalną sprawność tych zwierząt i ich przydatność oraz wydajność przy różnych rodzajach eksploatacji (1, 2, 6). Wielu autorów podkreśla (7, 8, 9), że jedną z najważniejszych właściwości układu nerwowego zwierząt, decydującą o

ich przetrwaniu jest pamięć. Wyróżniają dwa jej rodzaje: pamięć filogenetyczną i pamięć ontogenetyczną. Pierwsza z nich jest wynikiem wytworzenia i utrwalenia w długim rozwoju podstawowych związków między bodźcami a reakcjami, poczynając od tak prostych jak odruch zamykania powiek na nagły ruch przedmiotu w kierunku oczu, a kończąc na tak złożonych jak instynkt zdobywania pokarmu. Z kolei pamięci ontogenetycznej, czyli utrwalaniu się nowych związków ze środowiskiem, zawdzięcza koń zdobywanie doświadczenia w ciągu życia indywidualnego. Doświadczenia, na które składa się poznanie otaczającego świata oraz najprostsze i najbardziej złożone nawyki i umiejętności. Ten typ pamięci może mieć istotne znaczenie dla użyteczności konia.

Blendiger (1), Budzyński (2) i Goldfiem (6) podkreślają, że dla celów hodowlanych, jak i dla praktyki sportu konnego pożyteczne są specjalne badania układu nerwowego i właściwości psychicznych koni. Jednakże reakcje psychiczne i nerwowe tych zwierząt są niezwykle trudne do oceny z uwagi na bardzo złożone odpowiedzi organizmu na naturalne, bądź sztucznie wytworzone bodźce środowiska (3, 4), będące niewątpliwie efektem dużej indywidualności osobniczej. Ta indywidualność osobnicza sprawia, że poszczególne konie są wyposażone w różny zasób zdolności i pojętności, a nawet „chęci” do nauki. Mając jednak na uwadze potrzebę rozszerzenia dotychczasowych kryteriów oceny koni o cechy psychiczne, są podejmowane próby opracowania takich metod, które mogą służyć do określania właściwości układu

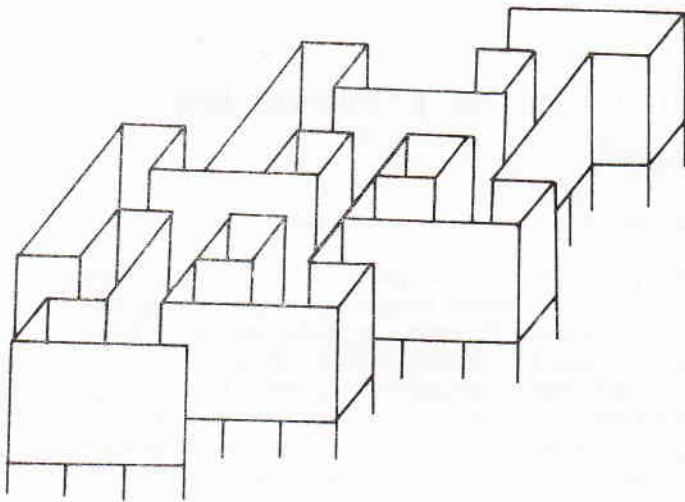
*) Badania wykonano w ramach programu RR.II. koordynowanego przez MEN.

nerwowego, przejawiających się w sposobie zachowania się konia, poziomie uzdolnień do tworzenia odruchów warunkowych i ich zapamiętywania.

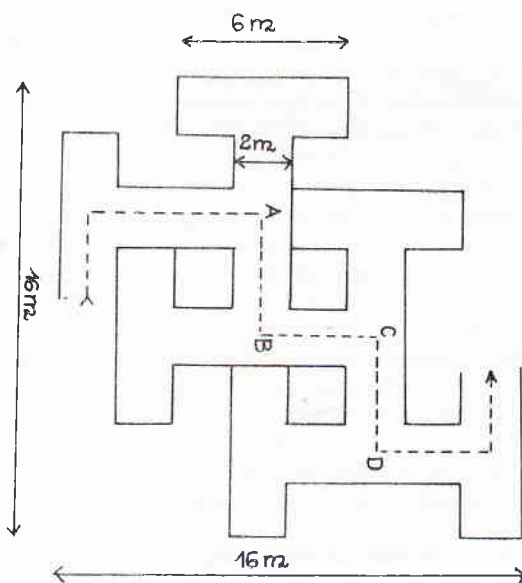
W związku z powyższym, autor zaprojektował oryginalną metodę oceny procesów zapamiętywania i szybkości uczenia się oraz wdrażania do wykonywania nowych zadań przez konia na podstawie badań w labiryncie. Do sporządzenia labiryntu służy urządzenie (ryc. 1) zbudowane ze ścian płóciennych o wysokości 2 m i łącznej długości korytarzy wynoszącej 74 m z 4 punktami krytycznymi (ryc. 2) — wyboru przez konia prawidłowej drogi (28 m) ku wyjściu.

Materiał i metody

Test przeprowadza się w ten sposób, że konia wprowadza się do labiryntu i prowadzi (masztalerz) pra-



Ryc. 1. Schemat labiryntu do oceny procesów zapamiętywania i szybkości uczenia się koni



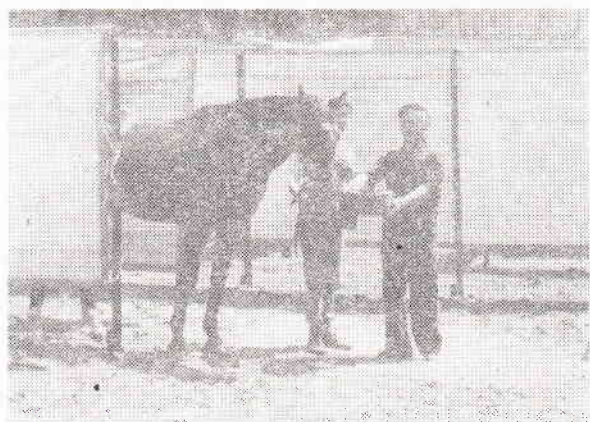
Ryc. 2. Schemat labiryntu z zaznaczeniem prawidłowej drogi przejścia oraz punktów krytycznych (A, B, C, D) ewentualnych pomyłek konia

widłową drogą ku wyjściu, gdzie podaje mu się smaczkowitą paszę treściwą (ryc. 3) lub inną (mesh, zielonka, cukier itp.). Następnie po 3-krotnym bezpośrednio następującym powtórzeniu przeprowadzania w rękę puszcza się konia wolno i rejestruje jego zachowanie się (według określonego stereotypu — tab. 1) i czas w sekundach przejścia przez labirynt (obserwacja z ambony). Jeśli koń sam nie przejdzie przez labirynt zostaje powtórnie przeprowadzony, przy czym zostaje odnotowana także liczba powtórzeń prób niezbędnych do samodzielnego przejścia labiryntu. Ogólna ocena zachowania się konia w labiryncie jest określana w punktach od 1 (szereg błędów) do 10 (bez pomyłek).

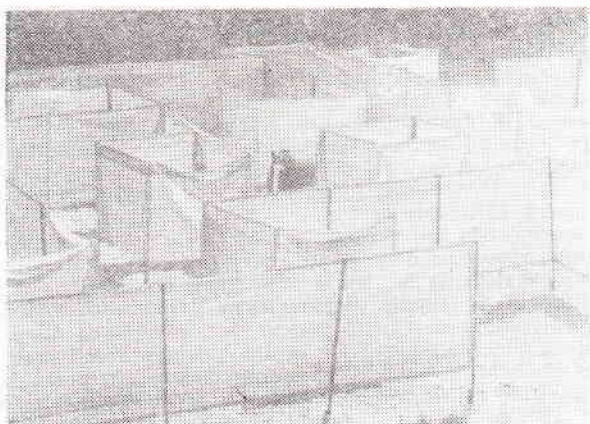
Eksperymenty w labiryncie przeprowadzono w Zakładzie Treningowym w Kwidzynie, a badaniami objęto 121 ogierów (36 małopolskich i 85 wielkopolskich). Uzyskane wyniki oceny indywidualnej ogiera w labiryncie (liczba punktów — tab. 1 oraz czas w sekundach przejścia labiryntu) posłużyły do obliczenia współczynników korelacji pojedynczej (r_{xy}) z oceną punktową (1—5 pkt.) dokonaną przez kierownika zakładu treningowego, który obserwował zachowanie się ogierów przez cały okres treningu (10 miesięcy), a także w czasie prób dzielności. Do porównań wykorzystano ocenę następujących cech: (tab. 2): 1 — pojętność nauczania i wdrażania się ogiera do użytkowania wierzchowego, 2 — pojętność do użytkowania zaprzęgowego, 3 — pobudliwość nerwowa, 4 — wyniki sędziowania prób dzielności. Oceniane elementy testu pamięci zestawiono w tab. 3 z podaniem średniej (\bar{x}) oraz oceny odchylenia standardowego (s). Podjęto jednocześnie próbę oceny porównawczej wyników testu w labiryncie pomiędzy potomstwem sześciu reproduktorów (tab. 4) posiadających pięciu i więcej synów.

Tab. 1. Stereotyp zachowania się konia w czasie przeprowadzania testu pamięci w labiryncie

| Liczba punktów | Słowne określenie stereotypu |
|----------------|--|
| 9—10 | Koń przechodzi bez pomyłek przez cały labirynt. Wprowadzony do korytarza i puszczonej wolno porusza się energicznie krokiem w stępie lub kłusuje prawidłową drogą ku wyjściu, wychodzi |
| 7—8 | Koń nie popełnia pomyłek w punktach krytycznych. (wyboru prawidłowej drogi) lecz zatrzymuje się, stoi, wacha ziemię lub ściany korytarza, porusza się powolnym stępem, odnajduje prawidłową drogę ku wyjściu, wychodzi |
| 5—6 | Koń popełnia 1 do 2 błędów w którymś z punktów krytycznych wyboru prawidłowej drogi, zawraca ku wejściu, zatrzymuje się, stoi w ślepym zaułku labiryntu, następnie przechodzi samodzielnie prawidłową drogę ku wyjściu, wychodzi |
| 3—4 | Koń popełnia 3—4 błędy, zatrzymuje się w ślepych zaułkach labiryntu, lecz samodzielnie odnajduje prawidłową drogę ku wyjściu, wychodzi |
| 1—2 | Koń popełnia 5 i więcej błędów, często zatrzymuje się, stoi w ślepych zaułkach, z trudem odnajduje drogę ku wyjściu lub wymaga wyprowadzenia. |



Ryc. 3. Karmienie konia smakowitą paszą po przeprowadzeniu przez labirynt



Ryc. 4. Koń przechodzący przez labirynt

Wyniki i omówienie

Wyniki zestawione w tab. 2—4, wydają się wskazywać na pewną przydatność testu w labiryncie do wyboru koni o specjalnych predyspozycjach do poszczególnych dyscyplin jeździeckich, a zwłaszcza konkurencji ujeżdżenia.

W tab. 2 zamieszczono współczynniki korelacji między wskaźnikami testu w labiryncie a wynikami oceny ogierów w trakcie ich tresury i treningu oraz prób dzielności. Większość wyliczonych współczynników korelacji była statystycznie istotna, co świadczy o znacznej współzależności porównywanych cech z wynikami testu w labiryncie.

Analizując średnie obydwu grup rasowych ogierów (tab. 3) nie stwierdzono różnic istotnych spowodowanych przynależnością rasową, natomiast wystąpiły duże różnice osobnicze w obrębie danej grupy rasowej, czego dowodem są znaczne wartości odchylenia standardowego. Biorąc z kolei pod uwagę średnie wartości (tab. 4) wyników testu w labiryncie pomiędzy potomstwem sześciu reproduktorów stwierdzono, iż najlepsze wyniki uzyskali synowie ogiera Sopran, a ich wyniki są istotnie ($p \leq 0,05$) lepsze niż synów ogiera Akropol.

Tab. 2. Współczynnik korelacji (r) między wskaźnikami testu w labiryncie (liczba punktów i czas przejścia w sekundach) a wynikami za poszczególne elementy oceniane u ogierów w zakładzie treningowym

| Elementy oceniane u ogierów w zakładzie treningowym | Ocena w labiryncie n=121 | |
|---|--------------------------|------------------|
| | Liczba punktów | Czas w sekundach |
| Ocena punktowa wykonana przez kierownika | | |
| — za pojętność wierzchowca | 0,160 | — 0,210* |
| — za pojętność zaprzęgową | 0,180* | — 0,110 |
| — za pobudliwość nerwową | 0,180* | — 0,180* |
| — Wyniki sędzowania prób dzielności | 0,280** | — 0,010 |

Objaśnienia: * — istotność przy $p \leq 0,05$, ** — istotność przy $p \leq 0,01$.

Tab. 3. Wyniki testu pamięci w labiryncie ogierów w ZT Kwidzynie ($\bar{x} \pm s$)

| Ogierzy | n | Czas przejścia sek | | Zachowanie się pkt | | Pomyłki | |
|---------------|-----|--------------------|------|--------------------|------|---------|------|
| Ogółem | 121 | 62,16 | 37,3 | 6,40 | 2,15 | 1,91 | 1,12 |
| Małopolskie | 36 | 60,40 | 27,6 | 6,46 | 1,40 | 1,85 | 2,31 |
| Wielkopolskie | 85 | 64,50 | 41,2 | 6,33 | 2,11 | 1,97 | 1,61 |

Tab. 4. Wyniki oceny w labiryncie (liczba punktów i czas przejścia w sekundach) badanych ogierów z uwzględnieniem ich podziału na grupy półrodzeństwa po sześciu reproduktorach — ojcach ($\bar{x} \pm s$)

| Grupa półbraci po reproduktorze ojcu | n | Ocena w labiryncie | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------|------|--------------------|-------|
| | | Liczba punktów | | Czas w sekundach | |
| Sopran | 7 | 6,8 ^a | 0,98 | 51,4 ^a | 7,60 |
| Pikant | 7 | 4,8 | 1,86 | 61,7 | 18,14 |
| Soroyan | 7 | 6,4 | 2,80 | 63,4 | 51,97 |
| Arigle Valley | 5 | 6,4 | 2,60 | 68,8 | 43,39 |
| Fordon | 5 | 4,8 | 1,51 | 92,6 | 53,60 |
| Akropol | 9 | 4,1 ^a | 2,10 | 115,6 ^a | 57,37 |

Objaśnienie: a — średnie zaznaczone tą samą literą różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

Uzyskane wyniki mogą sugerować, że analizowana cecha tj. zdolność zapamiętywania u koni, jest uwarunkowana genetycznie i ocena tych właściwości na podstawie stereotypów zachowania się konia w labiryncie może mieć znaczenie hodowlane.

Piśmiennictwo

1. Blendiger W.: Psychologie und Verhaltensweisen des Pferdes. VPP, Berlin 1980.
2. Budzyński M.: Prz. nauk. Lit. zoot. 28, 3, 1982.
3. Budzyński M.: Medycyna Wet. 40, 156, 1984.

4. Budzyński M.: Medycyna Wet. 39, 361, 1983.
 6. Budzyński M., Jeleń B.: Zesz. probl. Post. Nauk rol. 264, 535, 1982.
 6. Goldfien J.: La psychologie du cheval. L'Officiel de L'Artisanat Rural, No Spec. Paris 1974.
 7. Szecczuk W.: Psychologia zapamiętywania, PWN, Warszawa 1966.
 8. Tembrock G.: Podstawy psychologii zwierząt. PWN, Warszawa 1971.
 9. Tinbergen N.: Badania nad instynktem, PWN, Warszawa 1976.

Adres autora: prof. dr hab. Marian Budzyński, ul. Lan-giewicza 3A m. 17, 20-032 Lublin

BARBARA NAGÓRNA-STASIAK, MARTA KOŁODYŃSKA

Wpływ kwasu nikotynowego na wchłanianie witaminy C u kurcząt mięsnych*)

Zakład Fizjologii Zwierząt Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Kwas nikotynowy należy do witamin rozpuszczalnych w wodzie, niezbędnych do wzrostu i rozwoju kurcząt. Występuje on w znacznej ilości w składnikach pokarmowych, np. w łuskach ryżowych (530 mg/kg), mące kukurydzianej (60 mg/kg), mące mięsnej (57 mg/kg), mące z wątroby (160 mg/kg), otrębach pszennych (200 mg/kg) (19). Drugim źródłem kwasu nikotynowego dla zwierząt jest jego synteza z tryptofanu, aminokwasu występującego w pożywieniu (4). Trzecią drogą wzbogacania organizmu w kwas nikotynowy jest jego produkcja przez mikroflorę przewodu pokarmowego (2, 5). Jest on również dodawany do premiksu mineralno-witaminowego dla drobiu w ilości 35 mg/kg.

Główną oznaką niedoboru kwasu nikotynowego u kurcząt jest obrzęk stawów skokowych i wykrzywienie nóg, zapalenie jamy dziobowej, biegunki i słabe opieranie się (1).

Masowa produkcja drobiu w fermach hodowlanych naraża ptactwo domowe na stresy, obniżenie odporności organizmu i choroby zakaźne. Dlatego też niezbędna jest witamina C, która — jak wiadomo — zwiększa odporność organizmu na działanie czynników chorobotwórczych i zimna (3, 9, 21, 22). Znany jest też fakt udziału witaminy C u kurcząt w reakcjach zapobiegających skutkom stresów (6, 7). Witamina C spełnia też rolę odtruwającą w ustroju poprzez usuwanie produktów szkodliwych dla zdrowia (8, 9). Bierze także udział w procesach osteoblastycznych u drobiu (23).

Badania ostatnich lat wykazały, że niektóre z witamin rozpuszczalnych w wodzie determinują wchłanianie witaminy C z przewodu pokarmowego kurcząt. I tak np. chlorek choliny, kwas pantotenowy, witamina B₁₂, zmniejszają wchłanianie kwasu askorbowego z jelit, natomiast kwas foliowy zwiększa ten proces (12, 13, 14).

Celem niniejszej pracy jest wykazanie czy kwas nikotynowy — witamina należąca do rozpuszczalnych w wodzie, występujący obficie w przewodzie pokarmowym kurcząt, wywiera wpływ na wchłanianie tak niezbędnej dla odporności na choroby zakaźne i stresy witami-

ny C oraz ewentualnie przybliżyć mechanizm tego działania.

Materiał i metody

Badania wykonano na 50 kurczętach mięsnych w wieku 2—4 miesięcy, żywionych mieszanką DKA finiszera. W doświadczeniach ostrych metodą perfuzjowanej pętli (opisaną dokładnie w jednej z poprzednich prac) oznaczano wchłanianie witaminy C — kwasu askorbowego, z jelita czczego i ślepego kurcząt (10, 14, 15). Płyn perfuzyjny zawiera 200 mg/l kwasu askorbowego lub też oprócz kwasu askorbowego witaminę rozpuszczalną w wodzie — kwas nikotynowy, dający stężenie 50, 200 i 1000 mg/l. Zawartość witaminy C w płynie perfuzyjnym oznaczano metodą Roe-Kuethnera (17, 18) przyjmując, że różnica między zawartością witaminy w płynie perfuzyjnym przed i po doświadczeniu jest witaminą wchłoniętą przez jelito. Ilość wchłoniętego kwasu askorbowego wyrażono w mg/l/cm²/60 min. W celu zablokowania transportu aktywnego w jelicie, w części doświadczeń dodawano do płynu perfuzyjnego inhibitor Na-K-ATPazy — ouabainę 0,1 mM (11, 20). Po zakończeniu doświadczenia wycinano pętlę jelitową i mierzono powierzchnię chłonna jelita w cm². Do płynu perfuzyjnego dodawano również, a następnie oznaczano metodą Hydena (8) substancję niewchłanianą z jelita — glikol polietylenowy (PEG) c.c.z. 4000, którego stężenie wskazywało na ilość wchłoniętego płynu perfuzyjnego i wydzielonego soku jelitowego, mogącego zmieniać stężenie witaminy C w badanym roztworze. Oznaczenie to jest dodatkowym sprawdzianem ostatecznej ilości płynu perfuzyjnego.

Równocześnie oznaczano pH płynu perfuzyjnego z witaminami oraz w doświadczeniu *in vitro* poziom kwasu askorbowego po dodaniu kwasu nikotynowego w różnej ilości, aby wykazać czy nie posiada on właściwości niszczących witaminę C.

W doświadczeniach stosowano kwas askorbowy cz.d.a. „Polfa” c.c.z. 176,0, kwas nikotynowy cz. „Roth” c.c.z. 123,11, ouabainę cz.d.a. „Sigma” c.c.z. 571,0, glikol polietylenowy cz.d.a. BDH England c.c.z. 4000.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej testem t-Studenta (16).

Wyniki i omówienie

W jelicie czczym kurcząt kwas nikotynowy powodował zmniejszenie wchłaniania witaminy C proporcjonalnie do zwiększania się jego stężenia. I tak 50 mg/l kwasu nikotynowego zmniejszało wchłanianie witaminy C z wartości 2,60 mg/l/cm²/60 min. (100%) do 2,00 mg/l/cm²/60 min. (76,8%), 200 mg/l do 1,80 mg/l/cm²/60

*) Praca wykonana w ramach CPBP — 05.07.