

JAKUB DŁUGOSZ, MATEUSZ RAWSKI, BARTOSZ KIEROŃCZYK, DAMIAN JÓZEFIAK

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WSTĘPNE BADANIE PREFERENCJI ŻYWIENIOWYCH ŻÓŁWI STEPOWYCH (*TESTUDO HORSFELDII*) W WARUNKACH CHOWU TERRARYJNEGO

INITIAL STUDY ON NUTRITIONAL PREFERENCES
OF RUSSIAN TORTOISE (*TESTUDO HORSFELDII*) IN CAPTIVITY

Streszczenie. Żółw stepowy (*Testudo horsfieldii*) jest jednym z najczęściej utrzymywanych w hodowlach amatorskich żółwi lądowych. Wiąże się z tym mylne przekonanie o niewielkich wymaganiach środowiskowych i żywieniowych tego zwierzęcia. Celem doświadczenia było określenie preferencji pokarmowych dojrzałych płciowo żółwi stepowych utrzymywanych w warunkach terraryjnych. Postawiono hipotezę badawczą, iż żółw stepowy odznacza się wybiórczością określonego pokarmu. Doświadczenie według modelu wolnego wyboru trwało 6 tygodni. W tym okresie podawano żółwiom trzy grupy łatwo dostępnych i zalecanych literaturowo dla gadów komponentów paszowych: owoce, warzywa oraz rośliny zielne – każdą z nich przez czas 2 tygodni. W eksperymencie użyto ośmiu dorosłych, zdrowych klinicznie i zaaklimatyzowanych żółwi stepowych. Ich preferencje pokarmowe określono na podstawie ilości i składu gatunkowego niewyjadów. Komponenty poddano analizom chemicznym, w których oznaczono poziom suchej masy, białka ogólnego, tłuszczu surowego oraz włókna surowego. Wyniki doświadczenia potwierdzają hipotezę, że żółwie stepowe charakteryzują się wybiórczością pokarmową, a głównym czynnikiem kierującym nimi w wyborze komponentów paszowych jest zawarta w nich ilość wody. Może to być wytłumaczone przystosowaniem tych gadów do suchego klimatu i rzadkością występowania pokarmów soczystych w ich środowisku naturalnym.

Słowa kluczowe: żółw stepowy, *Testudo horsfieldii*, dieta

Wstęp

Żółw stepowy (*Testudo horsfieldii*) jest jednym z najczęściej utrzymywanych w niewoli gatunków żółwi lądowych. Przyczyniła się do tego olbrzymia skala odłowu

oraz niekontrolowany eksport z krajów byłego Związku Radzieckiego na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku, a także powszechne, lecz błędne przekonanie o łatwości chowu tych zwierząt (Przybyszewski, 1986). Podczas utrzymania żółwi lądowych w warunkach hodowlanych popełniane są liczne błędy żywieniowe, takie jak stosowanie nieodpowiednich komponentów diety, nieprawidłowe jej zbilansowanie, głównie w zakresie zbyt wysokiego poziomu białka ogólnego i energii, przy niewystarczającej podaży wapnia i jego niewłaściwej proporcji w stosunku do fosforu. Ponadto w ciągle obecnych na rynku poradnikach z lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku zalecane jest stosowanie w żywieniu żółwi stepowych komponentów zwierzęcych, w tym jaj, mięsa i twarogu (Gorazdowski, 1996; Przybyszewski, 1986; Szapkarow-Orłowska i Szapkarow-Orłowski, 1998). Prowadzi to do zbyt szybkiego wzrostu zwierząt, jak również do wielu zaburzeń metabolicznych, obejmujących m.in. nieprawidłowości mineralizacji kośćca (Maluta, 2007). Dodatkowo w najnowszej literaturze naukowej oraz wśród właścicieli żółwi odnoszących sukces hodowlany obserwuje się obecnie trend do tworzenia diet opierających się jedynie na roślinach zielnych, bez udziału warzyw i owoców. Równocześnie znajduje to uzasadnienie w badaniach przeprowadzonych na dzikich populacjach należących do rodzaju *Testudo* (Lagarde i in., 2003). Z powyższych względów przeprowadzono doświadczenie, którego celem było określenie preferencji żywieniowych żółwi.

Material i metody

Doświadczenie żywieniowe wykonani w Palmiarni Poznańskiej. Kryteriami doboru komponentów paszowych użytych w eksperymencie były: ich dostępność (możliwość łatwego nabycia lub zebrania przez właściciela żółwia) oraz rekomendacje w źródłach literaturowych przeznaczonych dla hodowców amatorów (Gorazdowski i Kaczorowski, 2005; Jepson, 2006; Przybyszewski, 1986; Wilke, 2000). Badanie wykonano według modelu wolnego wyboru (ang. *free choice feeding*), polegającego na dostępie do kilku rodzajów pokarmu w systemie *on-off*. Umożliwia to zwierzętom wybór najbardziej preferowanych komponentów diety (Fedele i in., 2002). Czas trwania doświadczenia wynosił 6 tygodni. Przez pierwsze dwa podawano sześć gatunków roślin zielnych, przez kolejne dwa – sześć gatunków owoców, a przez ostatnie dwa – sześć gatunków warzyw. Każdy z etapów skarmiania został podzielony na okres wstępny (7 dni) i właściwy (7 dni). Zwierzęta były karmione codziennie *ad libitum*. Pożywienie podawane żółwiom ważono z dokładnością do 0,1 g za pomocą wagi laboratoryjnej (Radwag PS 600/C/2), następnie rozkładano na sześciu identycznych, glinianych talerzach o średnicy 17 cm. W celu uniknięcia wpływu formy fizycznej paszy na wybór każdy z pokarmów równomiernie rozdrobniono w identyczny sposób. W skład grupy doświadczalnej wchodziło osiem dojrzałych płciowo żółwi stepowych (*Testudo horsfieldii*). Masa ciała zwierząt wynosiła od 0,76 do 1,35 kg. Zastosowano terrarium typu otwartego (tzw. *turtletable*), o wymiarach 108 × 170 × 125 × 160 cm (trapez nierównoramienny). Podłoże stanowiła mieszanina ziemi, gliny oraz kory sosnowej. Do utrzymania temperatury w terrarium użyto promienników ceramicznych o mocy 100 W. Zbiornik był wyposażony w lampę UVB (26 W) umieszczoną 25 cm nad podłożem, w miejscu, gdzie zwierzęta się naj-

chętniej wygrzewały. Podczas doświadczenia utrzymywano temperaturę na poziomie 24–30°C. W celu określenia preferencji pokarmowych żółwi użyto trzech grup roślin. Pierwsza z nich to rośliny zielne: babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), babka zwyczajna (*Plantago maior*), koniczyna łąkowa (*Trifolium pratense*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*) oraz pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*). Podawano całe nadziemne części roślin. Owoce stanowiły drugą grupę: arbuza (*Citrullus lanatus*), banan (*Musa paradisiaca*), brzoskwinia zwyczajna (*Persica vulgaris*), jabłko (*Malus sylvestris*), melon (*Cucumis melo*) i śliwka (*Prunus dulcis*). Trzecią grupę pokarmów tworzyły warzywa: cukinia (*Cucurbita pepo*), cykoria endywia (*Cichorium endivia*), marchew (*Daucus carota*), ogórek (*Cucumis sativus*), papryka (*Capsicum annuum*) i pomidor (*Lycopersicon esculentum*). Wszystkie komponenty przed podaniem były oczyszczone oraz rozdrobnione, a owoce i część warzyw, tj. cukinia, marchew i ogórek – obrane. Po podaniu pokarmu dokonywano obserwacji w godzinach od 10:00 do 13:00. Każdy komponent przed podaniem był dokładnie ważony, a po zakończeniu kontroli określano masę niewyjadów. Na podstawie pobrania świeżej masy paszy w okresie wstępnym ustalono ilości komponentów podawanych w okresie właściwym: roślin zielnych – 40 g, a warzyw i owoców – 150 g. W celu poznania wartości pokarmowej badanych komponentów przeprowadzono analizy chemiczne w laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Procentową zawartość suchej masy określono metodą suszarkowo-wagową. Popiół surowy oznaczono na podstawie spalania próby w piecu muflowym (Linn Electro Therm) w temperaturze 500–550°C. Zawartość białka ogólnego ustalono metodą Kjeldahla (Fibertec System M 1020) (AOAC, 1992). Tłuszcz surowy poddano analizie w aparacie Soxhleta, a włókno surowe – za pomocą ługowania. Procentową zawartość związków bezazotowych wyciągowych wyliczono za pomocą różnicy suchej masy i składników pokarmowych. Doświadczenie wykonano za zgodą Lokalnej Komisji Etycznej w Poznaniu (nr pozwolenia: 31-2009).

Wyniki

Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabelach 1 i 2 oraz na rysunkach 1–3. Wśród owoców największe spożycie świeżej masy zanotowano w przypadku arbuza (85,7 g na dzień), na wysokim poziomie kształtowało się pobranie jabłka, melona, banana i brzoskwinii (47,5–56,2 g na dzień). Żółwie wykazywały najmniejsze zainteresowanie śliwką (14,4 g na dzień). W przypadku warzyw największe pobranie (110 g na dzień) obserwowano w przypadku cykorii. Marchew i pomidor były spożywane w ilości 73,7 g na dzień do 79,9 g na dzień. Cukinia, ogórek i papryka były konsumowane najmniej chętnie (od 24,7 do 28,6 g na dzień). Największe spożycie wśród roślin zielnych odnotowano w przypadku mniszka lekarskiego (31,1 g na dzień) oraz babki lancetowatej (20,1 g na dzień). Babka zwyczajna oraz koniczyna były pobierane w mniejszej ilości (od 20,1 do 21,7 g na dzień). W przypadku pokrzywy zwyczajnej pobranie kształtowało się na poziomie 14,0 g na dzień, a krwawnika pospolitego – 5,0 g na dzień.

Tabela 1. Pobranie świeżej i suchej masy wybranych komponentów (g)
Table 1. Fresh and dry matter intake of selected components (g)

Komponent Component	Świeża masa Fresh matter	Sucha masa Dry matter
Rośliny zielne – Herbs		
<i>Achillea millefolium</i>	5,01	1,84
<i>Urtica dioica</i>	14,0	3,65
<i>Plantago lanceolata</i>	20,1	6,08
<i>Plantago maior</i>	21,7	4,77
<i>Trifolium pratense</i>	21,7	4,84
<i>Taraxacum officinale</i>	31,1	5,01
Owoce – Fruits		
<i>Prunus dulcis</i>	14,4	1,84
<i>Malus sylvestris</i>	47,5	6,33
<i>Cucumis melo</i>	49,5	5,04
<i>Musa paradisiaca</i>	53,4	13,4
<i>Persica vulgaris</i>	56,2	6,26
<i>Citrullus lanatus</i>	85,7	7,33
Warzywa – Vegetables		
<i>Cucurbita pepo</i>	24,7	1,32
<i>Cucumis sativus</i>	25,1	0,82
<i>Capsicum annuum</i>	28,6	2,23
<i>Daucus carota</i>	73,8	8,64
<i>Lycopersicon esculentum</i>	79,9	4,39
<i>Cichorium endivia</i>	110	8,79

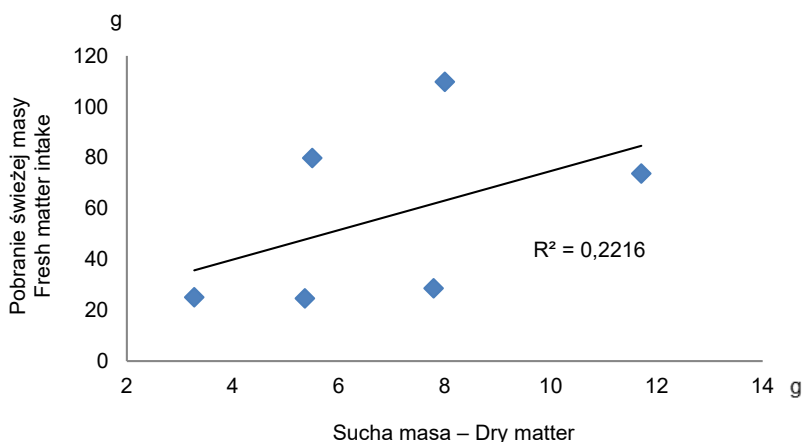
Tabela 2. Zawartość składników pokarmowych w wybranych komponentach (%)
Table 2. Content of nutrients in selected components (%)

Komponent Component	Sucha masa Dry matter	Włókno surowe Crude fibre	Popiół surowy Crude ash	Białko ogólne Crude protein	Tłuszcz surowy Crude fat
1	2	3	4	5	6
Rośliny zielne – Herbs					
<i>Achillea millefolium</i>	36,7	12,8	2,44	3,18	0,63
<i>Urtica dioica</i>	26,0	7,37	4,00	3,07	0,37

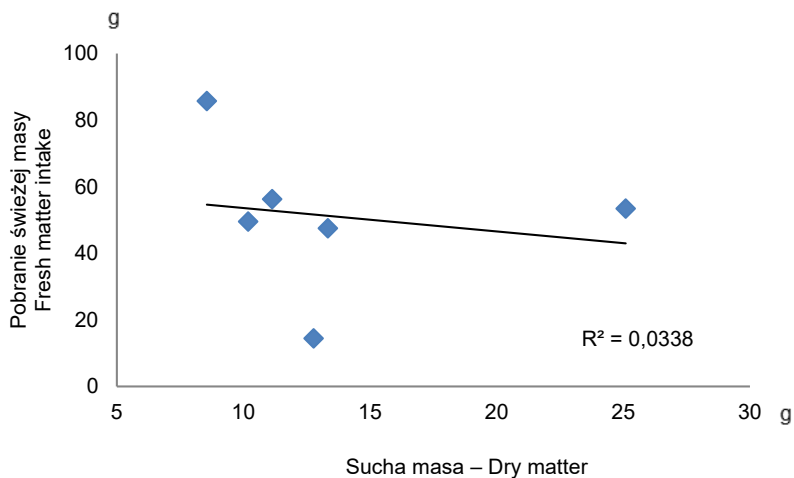
Długosz, J., Rawski, M., Kierończyk, B., Józefiak, D. (2015). Wstępne badanie preferencji żywieniowych żółwi stepowych (*Testudo horsfieldii*) w warunkach chowu terraryjnego. Nauka Przyr. Technol., 9, 4, #60. DOI: 10.17306/J.NPT.2015.4.60

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

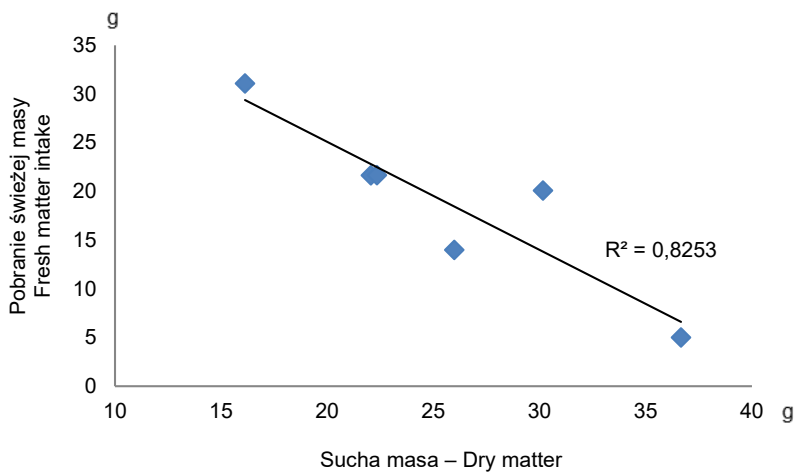
1	2	3	4	5	6
<i>Plantago lanceolata</i>	30,2	6,58	2,27	1,13	0,34
<i>Plantago maior</i>	22,1	2,76	3,34	3,04	0,40
<i>Trifolium pratense</i>	22,3	5,51	2,70	3,76	0,32
<i>Taraxacum officinale</i>	16,1	2,11	2,70	2,78	0,59
Owoce – Fruits					
<i>Prunus dulcis</i>	12,8	1,60	0,37	0,60	0,10
<i>Malus sylvestris</i>	13,3	2,00	0,17	0,30	0,60
<i>Cucumis melo</i>	10,2	0,70	0,41	0,90	0,10
<i>Musa paradisiaca</i>	25,1	1,80	0,82	1,10	0,20
<i>Persica vulgaris</i>	11,1	1,90	0,43	0,70	0,10
<i>Citrullus lanatus</i>	8,55	0,20	0,25	0,60	0,20
Warzywa – Vegetables					
<i>Cucurbita pepo</i>	5,36	1,10	0,62	1,60	0,40
<i>Cucumis sativus</i>	3,27	0,50	0,36	0,60	0,20
<i>Capsicum annum</i>	7,79	3,60	0,47	1,20	0,30
<i>Daucus carota</i>	11,7	3,40	0,97	1,10	0,20
<i>Lycopersicon esculentum</i>	5,50	1,00	0,50	1,00	0,20
<i>Cichorium endivia</i>	8,00	1,30	1,30	1,30	0,20



Rys. 1. Pobranie świeżej masy w stosunku do suchej masy warzyw
Fig. 1. Relation of fresh matter intake to dry matter in vegetables



Rys. 2. Pobranie świeżej masy w stosunku do suchej masy owoców
Fig. 2. Relation of fresh matter intake to dry matter in fruits



Rys. 3. Pobranie świeżej masy w stosunku do suchej masy roślin zielnych
Fig. 3. Relation of fresh matter intake to dry matter in herbs

Odnotowano negatywną korelację pomiędzy ilością pobranego komponentu paszowego a jego suchą masą w przypadku roślin zielnych ($r^2 = 0,83$). Nie obserwowano podobnego związku w pozostałych grupach komponentów i oznaczanych parametrów.

Dyskusja

Wiele zaleceń odnoszących się do żywienia żółwi lądowych jest sprzecznych bądź zawiera niekompletne i nieaktualne dane. Jeśli uszeregujemy wykorzystane w naszym doświadczeniu grupy roślin pod względem chemicznym (zawartość włókna surowego, białka ogólnego i tłuszczu surowego, przy relatywnie małej zawartości cukrów) oraz uwzględnimy ich dostępność w naturalnym środowisku żółwi, to okaże się, iż najbardziej pożądane w żywieniu tych zwierząt są rośliny zielne (Jepson, 2006). Obserwowany w doświadczeniu wybór komponentów o małej zawartości suchej masy może mieć związek z instynktownym wyborem przez zwierzęta pokarmu bogatego w wodę. Prawdopodobnie jest to związane z faktem, iż w warunkach naturalnych żółwie stepowe bytują w suchym środowisku, gdzie dostęp do pokarmów o dużej zawartości wody jest utrudniony. Również duże spożycie szczególnie soczystych owoców i warzyw, takich jak arbuz czy pomidor, można tłumaczyć preferowaniem komponentów o dużej zawartości wody (Lagarde i in., 2003).

W dostępnej literaturze istnieją informacje, że żółwie lądowe charakteryzują się wybiórczością pokarmową związaną z intensywnością zabarwienia. Zwierzęta te wykazują zwiększone zainteresowanie kolorami czerwonym i żółtym (Wilke, 2000). W środowisku naturalnym żółwie chętnie pobierają rośliny astrowate, charakteryzujące się różnobarwnymi kwiatami, co może tłumaczyć duże spożycie mniszka lekarskiego, mającego żółte kwiaty. Również rośliny z rodziny makowatych (Papaveraceae) w okresie kwitnienia są spożywane na wolności w szczególności dużych ilościach. W niewoli również chętnie są zjadane kwiaty hibiskusa o czerwonym zabarwieniu (El Mouden i in., 2006). Powyższe obserwacje, jak i wyniki doświadczenia potwierdzają wpływ barwy pokarmu na jego wybór przez żółwie.

Zioła, prawdopodobnie ze względu na zawartość olejków eterycznych, są bardzo preferowanym przez żółwie żyjące w naturze pokarmem (El Mouden i in., 2006). Dodatek ziół może stymulować układ immunologiczny, a substancje aktywne w nich zawarte działają pozytywnie na wzrost sekrecji enzymów trawiennych i aktywności przeciwbakteryjnej (Dahiya i in., 2005). Dodatkowo duża zawartość węglowodanów strukturalnych wpływa na poprawę perystaltyki jelit. W doświadczeniu odnotowano, iż żółwie wykazywały zainteresowanie takimi ziołami, jak: mniszek lekarski, koniczyna łąkowa, a dopiero w następnej kolejności babki: lancetowata i zwyczajna. Są to rośliny powszechnie występujące w strefie klimatu umiarkowanego, przez co są łatwe do pozyskania i mogą być powszechnie używane w chowie terraryjnym (Lagarde i in., 2003).

Skarmianie ziół z niewielkim dodatkiem warzyw, zamiast diety z przewagą owoców może zapobiegać występowaniu otyłości, która jest spowodowana nadmiarem cukrów prostych zawartych w owocach, krzywicy, będącej skutkiem niedostatecznej ilości wapnia i witaminy D₃, oraz nadmiarowi szczawianów, potęgujących niedobór wapnia (Maluta, 2007). Duża koncentracja składników mineralnych w cykori i marchwi skłania do podawania tych warzyw żółwiom.

Według uzyskanych w naszym doświadczeniu wyników najwyższym stopniem wykorzystania wśród owoców cechował się arbuz. Duża zawartość w nim wody pozwala na dodatkowe nawodnienie organizmu oraz niweluje zagrożenie nadmierną podażą cukrów. Wydaje się, iż w porównaniu z innymi, mniej chętnie pobieranymi owocami

mięsz arbuza jest najbardziej odpowiednim dodatkiem, który można wprowadzać do diety żółwi celem jej urozmaicenia.

Wnioski

1. Żółwie stepowe (*Testudo horsfieldii*) są zwierzętami cechującymi się wybiórczością pokarmową.
2. Preferowane przez nie pokarmy roślinne charakteryzują się dużą zawartością wody w świeżej masie, co może mieć związek z jej niewielką dostępnością w środowisku naturalnym.
3. Wydaje się, iż kolor pokarmu ma istotne znaczenie w procesie jego wyboru.

Literatura

- AOAC. (1992). Official methods of analysis. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Dahiya, J. P., Wilkie, D. C., Van Kessel, A. G., Drew, M. D. (2005). Potential strategies for controlling necrotic enteritis in broiler chickens in post-antibiotic era. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 129, 60–88.
- Dymnicka, M., Sokół, J. L. (2001). Podstawy żywienia zwierząt. Warszawa: Wyd. SGGW.
- El Mouden, E. H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Ouhammou, A., Bonnet, X. (2006). *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. *J. Arid Environ.*, 64, 422–435.
- Fedele, V., Claps, S., Rubino, R., Calandrelli, R., Pilla, A. M. (2002). Effect of free-choice and traditional feeding systems on goat feeding behavior and intake. *Livest. Sci.*, 74, 19–31.
- Gorazdowski, M. J. (1996). Żółw stepowy. Warszawa: Agencja Wydawnicza.
- Gorazdowski, M. J., Kaczorowski, M. (2005). Leksykon zwierząt terraryjnych. Warszawa: Multico.
- Highfield, A. C. (1996). Practical encyclopaedia of keeping and breeding tortoises and freshwater turtles. London: Carapace Press.
- Jepson, L. (2006). Mediterranean tortoises. Havant: Kingdom Books.
- Lagarde, F., Bonnet, X., Corbin, J., Henen, B., Nagy, K., Mardonov, B., Naulleau, G. (2003). Foraging behaviour and diet of an ectothermic herbivore: *Testudo horsfieldi*. *Ecography*, 26, 2, 236–242.
- Maluta, A. (2007). Precz z sałatą! Czyli słów kilka o błędach żywieniowych będących przyczyną chorób gadów. *Draco Magaz.*, 4, 1, 43.
- Przybyszewski, C. (1986). Zwierzęta w terrarium. Szczecin: Glob.
- Szapkarow-Orłowska, M., Szapkarow-Orłowski, M. (1998). Żółwie moje hobby. Warszawa: Zoo-Market.
- Wilke, H. (2000). Tortoises and box turtles. Hauppauge, N.Y.: Barron's Educational Series.

INITIAL STUDY ON NUTRITIONAL PREFERENCES OF RUSSIAN TORTOISE (*TESTUDO HORSFIELDII*) IN CAPTIVITY

Summary. Russian tortoise (*Testudo horsfieldii*) is one of the most commonly kept in captivity species of reptiles. It is a reason for incorrect opinion that it is easy to maintain proper environmental conditions and nutrition for it. The aim of the presented study was to investigate nutritional preferences of adult Russian tortoises kept in captivity. The scientific hypothesis was assumed that Russian tortoises select their feed sources. The experiment was carried out in free choice feeding model and lasted 6 weeks. In this time tortoises were fed with easy accessible and advised in literature groups of feed: fruits, vegetables and herbs. Each of them was used for 2 weeks. Nutritional preferences of tortoises were examined on the basis of the weight of remaining food. All used components were chemically analysed for dry matter, crude protein, crude fat, and crude fibre to find compound or nutrient which is key factor for its selection by tortoises. The results of the experiment confirm the hypothesis that Russian tortoises are selective in terms of feed choice. The main factor which affects their intake is water content in their fresh matter. It can be interpreted as the result of their evolutionary adaptation for dry environment and rare availability plants with high moisture in natural environment of these reptiles. Additionally, observation of many keepers that turtles prefer yellow and red colours of feed plants were confirmed.

Key words: Russian tortoise, *Testudo horsfieldii*, feeding

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Mateusz Rawski, Katedra Żywnienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań, Poland, e-mail: mrawski@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

27.08.2015

Do cytowania – For citation:

Długosz, J., Rawski, M., Kierończyk, B., Józefiak, D. (2015). Wstępne badanie preferencji żywieniowych żółwi stepowych (*Testudo horsfieldii*) w warunkach chowu terraryjnego. *Nauka Przyr. Technol.*, 9, 4, #60. DOI: 10.17306/J.NPT.2015.4.60