



Fot. 9. Larwy pasożytniczych muchówek z rodziny rączycowatych (Tachinidae) w ciele żywiciela (wszystkie fot. K. i D. Kucharscy)

Literatura: 1. Brzeski M., Sandner H., 1974 – Zarys nematologii. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. 2. Campbell J.F., Gaugler R., 1993 – Behaviour 126 (3-4), 155-169. 3. Crane E., 2003 – Beekeeping. In: Resh V.H., Carde R. T. (red.) Encyclopedia of insects. Academic Press. 4. Ehlers R.U., 1996 – Biocontrol Sci. Technol. 6 (3), 303-316. 5. Głowacka B., 2012 – Entomopatogeniczne mikroorganizmy w ochronie lasu – badania prowadzone w Instytucie Badawczym Leśnictwa. W: Skrzec I., Sierpińska A. (red.) Kierunki rozwoju patologii owadów w Polsce. IBL, Sękocin Stary. 6. Kucharska K., Kucharski D., 2008 – Mat. V Warszawskiego Sympozjum Terrarystycznego PST, Warszawa, 10 maja, str. 6-7. 7. Kucharska K., Kucharski D., 2009 – Morelia 9, 13-15. 8. Kucharska K., Kucharski D., 2010 – Draco Magazyn 4 (17), 30-35. 9. Kucharska K., Kucharski D., Pezowicz E., 2009 – Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW 46, 205-209. 10. Kucharski D., Kucharska K., Pezowicz E., Skowronek J., Drożdżal T., 2013 – Mat. II Ogólnopolskiej Konferencji Młodych Naukowców – ARTHROPOD, Katowice, 23-25 maja, str. 38. 11. Lenteren J.C., Roskam M.M., Timmer R., 1997 – Biological Control 10, 143-149. 12. Pizzi R., 2009 – J. Exotic Pet Medicine 18 (4), 283-288. 13. San-Blas E., Gowen S.R., Pembroke B., 2008 – Experimental Parasitology 119, 180-185. 14. Thomas F., Schmidt-Rhaesa A., Martin G., Manu C., Durand P., Renaud F., 2002 – J. Evolutionary Biology 15 (3), 356-361.

Spiders and their parasites – problems in captive breeding

Summary

Spider parasites belong to many different taxonomical groups. Viruses, bacteria, protists, fungi, nematodes, horsehair worms, wasps and flies can be found in wild populations, but also among invertebrates kept in homes as pets. This article describes the most important parasite species, especially Steinernematidae, Heterorhabditidae and Panagrolaimidae nematodes, and methods for their prevention and eradication.

KEY WORDS: spiders, parasites, nematodes, fungi, horsehair worms

Dodatki paszowe jako modyfikatory metabolizmu oksydoredukcyjnego i odporności zwierząt



Tomasz Niemiec, Mateusz Makarski, Andrzej Łozicki, Leszek Sokół, Ewa Sawosz

Katedra Żywienia i Biotechnologii Zwierząt SGGW w Warszawie

W żywym organizmie procesy syntezy i degradacji podlegają zaprogramowanej genetycznie równowadze okresu dojrzałości oraz dynamice wzrostu, rozwoju i starzenia. Jednocześnie, w celu zapewnienia stabilności środowiska przemian biochemicznych, bezpieczeństwo ustroju permanentnie kontrolowane jest przez układ immunologiczny. Podstawowe składniki odżywcze nie zapewniają homeostazy przemian metabolicznych i ochrony organizmu. Warunkiem dobrego zdrowia i kondycji zwierząt jest dostarczenie właściwych dodatków paszowych dopasowanych do wieku, stanu fizjologicznego i kierunku użytkowania. Istotne znaczenie ma także ilość i forma podanej substancji.

Kwas L-askorbinowy. W Katedrze Żywienia i Biotechnologii Zwierząt (dawniej Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej) prowadzono od ponad 10 lat badania w zakresie oceny wpływu syntetycznych i naturalnych substancji na stan zdrowia zwierząt gospodarskich i modelowych. Zastosowanie ponadnormatywnych dawek substancji czynnych w przypadkach gwałtownego zaburzenia stanu zdrowia niekiedy jest rozwiązaniem optymal-

nym, ale nawet w przypadku tak bezpiecznego związku jakim jest kwas L-askorbinowy, taki tok postępowania może okazać się bronią obosieczną. Stabilność równowagi oksydoredukcyjnej oraz układu odporności oceniano stosując megadawki witaminy C, podawane w ilościach 0,3; 0,6 i 0,9% mieszanek, w 41-dniowym doświadczeniu na szczurach. Określono wskaźniki degradacji lipidów – związki reagujące z kwasem tiobarbiturowym (TBA-RS) techniką spektrofotometryczną oraz wskaźniki degradacji DNA – 8-okso-deoksyguanozynę (8-oxo-dG) przy wykorzystaniu HPLC z detektorem elektrochemicznym. Stwierdzono, że kwas L-askorbinowy zastosowany w mieszance dla szczurów w ilości powyżej 0,3% wykazuje działanie prooksydacyjne w stosunku do struktur lipidowych, a w ilości 0,9% wpływa na oksydacyjną degradację DNA wątroby badanych zwierząt [2]. W doświadczeniu oceniano jednocześnie *ex vivo* aktywność fagocytarną i mechanizm tlenowego zabijania drobnoustrojów neutrofilów i monocytów krwi obwodowej szczurów, przy zastosowaniu cystometrii przepływowej. Istotny efekt modulacji aktywności komórek odporności nieswoistej wywołała dawka kwasu askorbinowego w ilości 0,6% mieszanki. W tej grupie badawczej wykazano zwiększoną liczbę neutrofilów i monocytów z uruchomionymi mechanizmami wybuchu tlenowego, a zarazem zmniejszoną liczbę bakterii sfagocytowanych przez te komórki. W przeprowadzonym eksperymencie udowodniono, że dla zwierząt mających zdolność syntezy witaminy C, dodatek 0,6% kwasu askorbinowego do mieszanki wywołał immunosupresję, poprzez zahamowanie fagocytozy w neutrofilach i monocytach krwi obwodowej. Jednocześnie, w tej samej grupie zwierząt uległa zwiększeniu liczba komórek z uruchomionymi mechanizmami tlenowymi zabijania drobnoustrojów [3].

Ekstrakty z bezkręgowców. Dążąc do właściwej proporcji między dobrostanem a efektywnością produkcji zwierzęcej, praktyka żywieniowa postuluje stosowanie dodatków paszowych jednocześnie stymulujących odporność, stabilizujących parametry zdrowia, a zarazem przyspieszających wzrost i rozwój zwierząt. Wycofanie w 2006 r. antybiotykowych stymulatorów wzrostu

nadało rozpędu badaniom naturalnych dodatków paszowych o podobnym działaniu. W Katedrze podjęto próbę oceny wpływu substancji uzyskanych z tkanek i wydzielin bezkręgowców (larwy muchówek – *Lucilia sericata*; raki – *Orconectes limosus*; ślimaki – *Helix aspersa*) na wybrane parametry wzrostu i rozwoju oraz stan zdrowia przepiórki japońskiej (*Coturnix coturnix japonica*). Mace rat z mięśni ślimaka, jako jedyny spośród wszystkich zastosowanych w doświadczeniach dodatków, wpłynął istotnie na zwiększenie przyrostów i końcową masę ciała u 15-dniowych przepiórek. W tej samej grupie zwierząt stwierdzono w osoczu zmniejszoną koncentrację produktów utleniania DNA (8-oxo-dG) pod wpływem reaktywnych form tlenu. Obiecujący także okazał się dodatek ekstraktu z pancerzy raków, który zmniejszył koncentrację TBA-RS w wątrobie i stężenie triglicerydów (TRIG) i lipoprotein bardzo małej gęstości (VLDL) w osoczu badanych ptaków. Wyniki sugerują zatem korzystny wpływ substancji bioaktywnych zawartych w szkielecie zewnętrznym skorupiaków na przemiany tłuszczu oraz metabolizm wątroby przepiórek [1].

Tauryna. W dojrzałym życiu osobniczym równowaga przemian anabolicznych i katabolicznych może zostać zachwiana w efekcie stresu, będącego następstwem wzmożonego wysiłku fizycznego. U podstaw procesów degradacji tkanek leżą mechanizmy stresu oksydacyjnego, który nie tylko związany jest z intensywnie pracującymi mięśniami, ale także z układem odporności aktywowanym zwłaszcza w następstwie jednorazowego wysiłku o określonej intensywności i czasie trwania. Odpowiednio dopasowanym do potrzeb zwierząt dodatkiem paszowym można zminimalizować negatywne następstwa stresu wywołanego intensywną pracą mięśni. Badania realizowane w Katedrze dotyczyły oceny wpływu dodatku tauryny do paszy na stan oksydacyjny koni użytkowanych rekreacyjnie. W grupie doświadczalnej klinicznie zdrowym i w dobrej kondycji wałachom pełnej krwi i półkwi w wieku 6-13 lat podawano paszę z dodatkiem tauryny. Konie żywiono według norm NRC, zgodnie z wymaganiami stawianymi rasie i zależnie od obciążenia wykonywaną pracą. Analizę wskaźników stresu oksydacyjnego (TBA-RS i 8-oxo-dG) wykonano we krwi obwodowej, pobranej z żyły szyjnej koni przed początkiem sezonu jeździeckiego i po 30 dniach od jego rozpoczęcia. Na podstawie wyników badań wykazano, że tauryna obniża proces peroksydacji lipidów zachodzący na skutek stresu oksydacyjnego wywołanego wysiłkiem fizycznym. Ponadto aminokwas ten, wykazując powinowactwo do kwasów nukleinowych, przeciwdziała oksydatywnej degradacji DNA i zmniejsza uszkodzenia DNA w limfocytach koni [7].

Alfa-ketoglutaran. Następstwami procesu starzenia się organizmu jest nasilenie przemian katabolicznych będących następstwem zachwiania równowagi oksydoredukcyjnej oraz osłabieniem komórkowych systemów naprawczych. Zwiększona koncentracja reaktywnych form tlenu (RFT), niewydolność systemów enzymatycznych oraz niedobory niskocząsteczkowych antyoksydantów są przyczyną chorób, którym towarzyszą subkliniczne reakcje zapalne zarówno u ludzi, jak i u zwierząt [5]. W ramach prac ba-

dawczych Katedry, poddano ocenie związek o udowodnionych właściwościach hamowania procesów starzenia [6]. Alfa-ketoglutaran (AKG), to powszechnie znany intermediiator cyklu Krebsa. Biologiczna aktywność tego półproduktu nie ogranicza się jednak do komórkowych przemian energetycznych. W badaniach *in vitro* AKG wykazuje aktywność antyoksydacyjną oraz detoksyfikacyjną względem amoniaku [8]. Trwające 6 miesięcy doświadczenie własne przeprowadzono na jednorocznych myszach linii ciężkiej. Zwierzętom w grupach eksperymentalnych podawano naturalną mieszaninę pełnoporcjową z dodatkiem soli wapniowej i sodowej AKG. Po zakończeniu części żywieniowej doświadczenia, we krwi pobranej od zwierząt oznaczono dysmutazę ponadtlenkową – SOD, peroksydazę glutationową – GPx, całkowity potencjał antyoksydacyjny – TAS i produkty peroksydacji lipidów – TBA-RS, których koncentrację zbadano także w wątrobie przy wykorzystaniu technik spektrofotometrycznych. W izolowanych aortach badano efektywność reakcji skurczowej z wykorzystaniem przetwornika FT03. Uzyskane wyniki wskaźników stanu redoks wyraźnie korespondowały ze stopniem elastyczności aort u badanych myszy. Zwierzęta otrzymujące Ca-AKG nie tylko charakteryzowały się stabilną homeostazą oksydacyjno-antyoksydacyjną, ale także posiadały tętnice o największej efektywności skurczu. Przypuszcza się, że AKG wpłynął na zmniejszenie koncentracji RFT i w konsekwencji uchronił elementy tkanki łącznej (elastynę) przed degradacją, co istotnie spowolniło proces sztywnienia tętnic. Obserwowany w wynikach doświadczenia efekt aktywności AKG w istotnym stopniu zależał od formy, w jakiej został podany. Prawdopodobnie ma to związek z dynamiką uwalniania α -ketoglutaranu w świetle jelita [4].

Stosowanie dodatków paszowych w żywieniu zwierząt gospodarskich i towarzyszących nie zawsze kończy się realnym efektem hodowlanym lub/i produkcyjnym. Umiejętność zastosowania odpowiedniego dodatku wiąże się zarówno ze szczegółową znajomością przemian fizjologiczno-biochemicznych zwierząt, jak również z dokładną wiedzą na temat budowy, tempa uwalniania oraz biodostępności dla tkanek konkretnej substancji zawartej w preparacie. Zatem, od współczesnego żywienia należy wymagać, aby każdą substancję chemiczną zawartą w paszy traktować w taki sam sposób, jak farmakologia traktuje leki stosowane w procesie terapeutycznym. Jedynie tak ujęta wiedza o składnikach pasz i dodatków paszowych może zapewnić zachowanie homeostazy przemian kataboliczno-metabolicznych zwierząt, jak i sukces ekonomiczny hodowcy.

Literatura: 1. Niemiec T., 2013 – Rozprawa habilitacyjna. Wyd. SGGW Warszawa. 2. Niemiec T., Sawosz E., Chwalibóg A., 2005 – J. Anim. Feed Sci. 14, 553-556. 3. Niemiec T., Sawosz E., Grodzik M., Chwalibóg A., 2009 – Anim. Sci. Pap. Rep. 27, 1, 33-40. 4. Niemiec T., Sikorska J., Harrison A., Szmít M., Sawosz E., Wirth-Dzieciolowska E., Wilczak J., Pierzynowski S., 2011 – J. Physiol. Pharmacol. 62, 37-43. 5. Sies H., 1997 – Exp. Physiol. 82, 291-295. 6. Sokolowska M., Oleszek A., Wlodek L., 1999 – Pol. J. Pharmacol. 51, 429-434. 7. Sokół J., L., Sawosz E., Niemiec T., Majchrzak K., Chrzanowski S., Łojek A., Chwalibóg A., 2009 – Anim. Sci. Pap. Rep. 27, 33-40. 8. Velvizhi S., Kadiyala B., Dakshayani K.B., 2002 – Nutrition 18, 747-750.

Feed additives as modifiers of redox metabolism and immunity in animals Summary

This paper describes research conducted at the Department of Animal Nutrition and Biotechnology. The aim of the study was to evaluate the effect of feed additives on metabolic activity and immunity in model animals and livestock. The results of a study on rats indicate that high doses of vitamin C as a dietary supplement (more than 0.3% of the diet) had prooxidative effects. A megadose (0.6%) of dietary ascorbic acid reduced phagocytic activity, but led to an increase in immune cells producing reactive oxidant species (ROS). Other research demonstrated that substances derived from snail muscles increased weight gain and decreased concentration of 8-oxo-dG (mutagenic oxidized nucleotides formed by ROS) in the blood plasma of quails. Other results suggest that substances derived from crayfish may have a beneficial effect on liver function and lipid metabolism in quails. Interesting results were obtained for riding horses regarding the effect of taurine as a dietary supplement on the oxidation status of animals exposed to physical activity. The taurine lowered the lipid peroxidation intensity and oxidative DNA degradation occurring in horses due to oxidative stress caused by physical effort. Another study concluded that α -ketoglutarate (an intermediate of the Krebs cycle) used as a dietary supplement stabilizes redox homeostasis and improves arterial elasticity in aged mice.

KEY WORDS: feed additives, vitamin C, invertebrate extracts, taurine, α -ketoglutarate, redox state, immunity