

IRENA KRÓLIKOWSKA-PRASAŁ, WŁODZIEMIERZ MATYSIAK, EWA KIFER-WYSOCKA,
JADWIGA ROMANOWSKA-SARLEJ, WIESŁAWA ZARANKO

BADANIE ZACHOWANIA SIĘ SZCZURÓW W DOŚWIADCZENIU ŻYWIENIOWYM

BEHAVIOUR EXAMINATION OF LABORATORY ANIMALS IN FEEDING EXPERIMENT

Z Katedry i Zakładu Histologii i Embriologii z Pracownią Cytologii Doświadczalnej AM w Lublinie

Kierownik: prof. dr hab. med. I. Króliwska-Prasał

Badania dotyczyły zachowania się szczurów karmionych paszą zawierającą pyły glebowe lub popioły elektroenergetyczne. Paszę z zawartością pyłów lub popiołów podawano zwierzętom w ilości 30 g dziennie przez okres 26 tygodni.

U wszystkich zwierząt kontrolowano masę ciała, badano aktywność i koordynację ruchową oraz ich aktywność poznawczą. Ustalono, że szczury karmione paszą z dodatkiem pyłów glebowych wykazywały wyższą aktywność ruchową i nabywały większej koordynacji ruchowej w porównaniu ze zwierzętami karmionymi paszą z dodatkiem popiołów elektroenergetycznych. Natomiast aktywność poznawcza obniżała się w pierwszych tygodniach doświadczenia w obydwu grupach doświadczalnych.

W świetle dotychczasowych badań został poznany wpływ różnych składników pożywienia oraz ich szkodliwość na procesy metaboliczne zachodzące w różnych narządach organizmów żywych. Stąd też duże znaczenie w hodowli zwierząt posiadają używane pasze. Wraz ze zmianą ich składu mogą one implikować korzystny lub szkodliwy wpływ na organizm [1, 3, 8, 13, 14].

Ze względów ekologicznych ciekawym jest prowadzenie doświadczeń na zwierzętach z udziałem pasz, zawierających składniki środowiska naturalnego, między innymi różnego rodzaju pyły, które wywołują skażenie powietrza, jak również wody i roślin stanowiących karmę zwierząt.

Celem naszej pracy były badania behawioralne zwierząt karmionych paszami zawierającymi popioły lotne oraz pyły glebowe.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Doświadczenie wykonano na 40 szczurach białych, samicach, rasy *Wistar*. Masa ciała zwierząt wahała się w granicach 200–220 g. Szczury podzielono na trzy grupy doświadczalne. Zwierzęta I grupy (15 szczurów) hodowane były na paszy zawierającej jako jeden ze składników pył glebowy [6]. Zwierzęta II grupy (15 szczurów) karmiono paszą zawierającą popioły elektroenergetyczne [5]. Zwierzętom grupy III kontrolnej (10 szczurów) podawano paszę standardową „LSM”, która nie zawierała tak pyłów glebowych jak i popiołów elektroenergetycznych [5, 6].

W czasie trwania eksperymentu zwierzęta przebywały w jednakowych warunkach. Wodę otrzymywały bez ograniczeń, paszę podawano im w ilości 30 g dziennie przez okres 26 tygodni. Stan zdrowia zwierząt był systematycznie kontrolowany.

U wszystkich zwierząt kontrolowano masę ciała, badano aktywność i koordynację ruchową oraz aktywność poznawczą zwierząt. Aktywność ruchową zwierząt mierzono za pomocą aktometru fotoopornikowego. W ścianie metalowej, cylindrycznej klatki umieszczone są 2 źródła światła i 2 fotooporniki. Przecięcie strumienia świetlanego przez zwierzę jest notowane przy pomocy wmontowanego licznika, przy czym liczba przecięć linii światła jest wykładnikiem aktywności ruchowej zwierzęcia. Badania w aktometrze wykonywano w czasie 30 min rejestrując zapis licznika po 15 i 30 min. Obserwacje wykonywano w 9, 13 i 26 tygodniu doświadczenia.

Badania koordynacji ruchowej wykonano przy użyciu pręta drewnianego o średnicy 3 cm, obracającego się z szybkością 3 obrotów na minutę. Liczono liczbę upadków zwierzęcia z walca na podłoże w ciągu 5 minut.

Badanie aktywności poznawczej odbywało się na zasadzie testu wolnego pola w kwadracie o boku 100 cm, podzielonego liniami na subkwadraty o boku 20 cm. Źródło światła umieszczone w górnej części urządzenia skierowane było na środek pola obserwacji. W kwadratach sąsiadujących z kwadratem środkowym ustawiono 4 bryły. W teście zliczano przekroczenie linii kwadratów, wspięcia na dwóch łapach, zwracanie się ku bryłom (zainteresowanie), wykonywanie toalety (mycie) oraz liczono wypróżnienia. Badanie aktywności poznawczej trwało 5 minut.

WYNIKI BADAŃ

U szczurów karmionych przez 26 tygodni paszą z dodatkiem pyłów glebowych nastąpił po trzech tygodniach spadek masy ciała średnio o 6,3% w porównaniu do grupy zwierząt kontrolnych i mniejszy przyrost masy ciała w następnych tygodniach doświadczenia. Natomiast w grupie zwierząt otrzymujących paszę z dodatkiem popiołów elektroenergetycznych obserwowano stałe, kilkuprocentowe (4–5%) podwyższenie masy ciała podczas trwania doświadczenia. W czasie doświadczenia w grupie I padły 3 szczury między 20–26 tygodniem doświadczenia, natomiast w grupie II 2 szczury w 4 tygodniu doświadczenia.

Wyniki badania aktywności ruchowej przeprowadzone za pomocą aktometru fotoopornikowego przedstawiono w tab. I.

W 9 tygodniu doświadczenia w porównaniu ze zwierzętami grupy kontrolnej wyższą aktywność przejawiały szczury grupy II karmione paszą zawierającą popioły elektroenergetyczne zarówno w pierwszych 15 minutach, jak i po 30 minutach obserwacji. Natomiast w 13 i 26 tygodniach doświadczenia wyraźnie aktywniejsze były szczury z grupy I karmione paszą z dodatkiem pyłów glebowych.

Badanie koordynacji ruchowej zwierząt wskazało, że szczury w miarę upływu czasu trwania doświadczenia utrzymywały się na pręcie obrotowym coraz dłużej. Zdolność utrzymywania się zwierzęcia na obracającym się walcu jest wykładnikiem jego koordynacji ruchowej. Wyniki przedstawia tab. II. Obserwacje sugerują, że szczury wszystkich grup (I, II, III) wraz z upływającym okresem trwania doświadczenia nabywały umiejętności utrzymywania się na walcu (pręcie).

Badania dotyczące aktywności poznawczej zwierząt zostały przedstawione w tab. III. We wszystkich grupach (I, II i III) aktywność poznawcza szczurów obniażała się do 4 tygodnia doświadczenia. W dalszym etapie doświadczenia obserwowano w grupie I otrzymującej paszę z dodatkiem pyłów glebowych dalsze obniżenie aktywności poznawczej zwierząt. Natomiast w grupach zwierząt karmionych paszą z dodatkiem popiołów elektroenergetycznych (grupa II) i karmionych paszą kontrolną (grupa III) wystąpił niewielki wzrost aktywności poznawczej (tab. III).

Tab. I. Ocena aktywności ruchowej szczurów
Evaluation of rats motor activity

Grupa	Liczba przecięć linii światła w aktometrze						
	9 tydzień		13 tydzień		26 tydzień		
	15 min	30 min	15 min	30 min	15 min	30 min	
I	\bar{x}	30,9	16,9	34,5	9,9	45,1	8,6
	Me	10,5	4,0	28,5	9,0	45,0	0
II	\bar{x}	42,7	15,1	18,9	6,9	18,7	2,6
	Me	36,0	10,0	10,0	6,0	19,0	2,0
III	\bar{x}	32,7	9,3	24,2	6,2	21,9	4,3
	Me	30,0	4,5	16,0	7,0	17,5	4,0

\bar{x} – średnia arytmetyczna

Me – wartość medialna

Tab. II. Ocena koordynacji ruchowej szczurów
Evaluation of rats motor coordination

Grupa	Liczba upadków z walca obrotowego w czasie 5 min (średnia arytmetyczna)					
	2 tyg.	3 tyg.	4 tyg.	6 tyg.	8 tyg.	26 tyg.
I	1,9	0,9	0	0,12	0,62	0,3
II	2,5	2,5	1,4	0,75	0,87	1,75
III	3,5	2,37	1,37	0,87	0,62	1,0

Tab. III. Ocena aktywności poznawczej szczurów
Evaluation of rats cognitive activity

Grupy	Termin badania Rodzaj czynności	Liczba wykonywanych czynności w czasie 5 min (średnia arytmetyczna w grupie)					
		1 tydz.	2 tyg.	3 tyg.	4 tyg.	6 tyg.	26 tyg.
I	przekroczenie linii	48,1	21,3	22,2	17,5	17,8	7,3
	wspięcia	16,5	7,25	4,5	2,9	2,5	1,7
	zainteresowanie	4	2,2	3,2	1,9	2,7	0,3
	toaleta	2,6	1,8	1,6	0,6	1,4	1,3
	defekacja	2,25	1,7	1,2	2,3	1,5	2,3
II	przekroczenie linii	29,7	24,8	7,8	4,3	14,2	11,3
	wspięcia	12,1	4,8	1,8	0,6	2,4	1,9
	zainteresowanie	2,2	3,25	1,1	0,4	1,9	0,3
	toaleta	2,2	1,6	1,4	0,4	0,6	1,0
	defekacja	4,0	3,1	2,5	2,2	2,4	1,9
III	przekroczenie linii	38,2	23,1	14,2	9,8	16,9	14,3
	wspięcia	15,1	6,3	3,4	2,4	2,1	2,1
	zainteresowanie	3,9	3,0	1,9	0,9	2,0	1,1
	toaleta	2,25	1,25	0,8	1,1	1,4	1,2
	defekacja	2,6	2,5	2,3	2,9	3,0	2,3

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki przedstawione w niniejszej pracy, potwierdzają wnioski z naszych poprzednich badań [5, 6, 10], które wskazują, że pasze zawierające pyły glebowe i popioły elektroenergetyczne wywierają wpływ na stan zdrowia zwierząt doświadczalnych. Masa ciała zwierząt uległa zmianom zwłaszcza w pierwszych okresach doświadczenia [4, 5, 6]. Z danych zawartych w tabeli I, II i III określających aktywność i koordynację ruchową oraz aktywność poznawczą wynika, że odmiennie zachowują się zwierzęta otrzymujące paszę z pyłami glebowymi, a inaczej te, których pasza zawierała popioły elektroenergetyczne. Związane jest to z odmienną ilością pierwiastków śladowych zawartych w popiołach i w pyłach [4, 12].

Wiadomo, że metale ciężkie, które znajdują się w pyłach wchodzących w skład pasz wywierają toksyczny wpływ na organizm badanych zwierząt [4, 7, 9, 13]. Dane z piśmiennictwa dowodzą, że zmiany w zawartości pierwiastków śladowych mają wpływ na obraz morfologicznych narządów oraz przemiany metaboliczne w nich zachodzące [2, 3, 11, 15].

Padnięcie zwierząt obserwowane podczas karmienia paszami z zawartością pyłów glebowych oraz popiołów elektroenergetycznych nie muszą łączyć się ze stosowaniem tych pasz.

Badania zachowania zwierząt wskazują na niewielką zmianę ich aktywności i koordynacji ruchowej. Wyższą aktywność ruchową w końcowym etapie doświadczenia, w porównaniu z grupą kontrolną, wykazywały zwierzęta karmione paszą z dodatkiem pyłów glebowych (grupa I), zaś aktywność poznawcza w tej grupie zwierząt obniżała się najwyraźniej.

WNIOSKI

1. Szczury karmione paszą z dodatkiem pyłów glebowych w porównaniu ze zwierzętami karmionymi paszą z dodatkiem popiołów elektroenergetycznych i paszą kontrolną LSM wykazywały wyższą aktywność ruchową.
2. Szczury w miarę przedłużania się okresu karmienia paszą z dodatkiem pyłów glebowych cechowała najwyższa koordynacja ruchowa.
3. Znamienność aktywności poznawczej zaznaczyła się bardziej w grupie zwierząt karmionych paszą zawierającą dodatek pyłów glebowych.
4. Przeprowadzone obserwacje zachowania pozwalają przypuszczać, że niewielkiego stopnia zmiany badanych wyróżników u zwierząt mogą być niezwiązane ze stosowaniem odmiennej diety.

I. Królikowska-Prasał, W. Matysiak, E. Kifer-Wysocka,
J. Romanowska-Sarlej, W. Zaranko

BEHAVIOUR EXAMINATION OF LABORATORY ANIMALS IN FEEDING EXPERIMENT

Summary

The examination studied behaviour of rats fed on nutritive material containing soil dust or electroenergetic ashes. Food containing the dust or ashes was administered to animals in the amount of 30 g a day for 26 weeks.

Body weight was controlled in all animals and their motor activity, motor coordination and cognitive activity were examined.

It has been settled that rats fed an food with the soil dust supplement showed higher motor activity and acquired greater motor coordination than animals fed either on food with the electroenergetic ashes supplement or on conventional food.

During the first weeks of experiment, cognitive activity was getting lower in animals in both experimental groups and control group, and then only in the group of animals fed on food with the soil dust supplement.

PIŚMIENNICTWO

1. *Gościcki J., Woźniak H., Więcek E.*: Biologiczne działanie pyłów przemysłowych. Studia i materiały monograficzne. IMP Łódź 1982, 7. – 2. *Jonderko G.*: Badania mechanizmów patogenetycznych przewlekłego zatrucia manganem. Biuletyn WSSE Katowice 1970, 14, 357. – 3. *Kondo K., Seiji F., Fumio S., Teiki T., Hideo M., Bunsaku W., Tonoseke K.*: Effect of zeolites of calf growth. Chikusan Nokenikyn 1969, 23, 987. – 4. *Królikowska-Prasał I., Jędrzejewska E., Matysiak W., Kifer E., Romanowska-Sarlej J.*: Histochemiczne badania fosfatazy kwaśnej (EC 3.1.3.2) i ATPazy (EC 3.6.1.3) w płucach zwierząt poddanych krótkotrwałej ekspozycji popiołów elektroenergetycznych. Roczniki PZH 1986, 37, 320. – 5. *Królikowska-Prasał I., Kifer-Wysocka E., Matysiak W., Romanowska-Sarlej J.*: Morphologische Beurteilung und Analyse von Spurenelementen in der Leber von Ratten die mit Kraftwerks-Aschen enthaltendem Futter gefüttert wurden. Gegenbaurs morphol. Jahrb. (w druku). – 6. *Królikowska-Prasał I., Romanowska-Sarlej J., Matysiak W., Kifer-Wysocka E., Niespodziewańska H.*: Wpływ diety zawierającej pyły glebowe na obraz morfologiczny wątroby szczurów białych. Annales UMCS (w druku). – 7. *Mena J., Marin O., Fuenzalidas S., Gentzias G.C.*: Chronic manganese poisoning. Neurology. 1967, 17, 128. – 8. *Mumpton F.A., Fishman P.H.*: The application of natural zeolites in animal science and agracultures. J. Anim. Sci. 1988, 45, 1188. – 9. *Nikonorow M.*: Toksykologia żywności. 1979, PZWL Warszawa. – 10. *Staszyc J., Królikowska-Prasał I., Matysiak W., Korobowicz E., Chróst L., Kuśmierczyk S.*: Morfologiczna ocena płuc szczurów znajdujących się pod wpływem pyłu glebowego. Med. Pracy 1986, 37, 65.
11. *Stetkiewicz J., Stetkiewicz I.*: Diagnostyczne kryteria patomorfologiczne stosowane w badaniach eksperymentalnych ze szczególnym uwzględnieniem toksykologii. Zwierzęta Lab. 1987, 24, 101.
- 12. *Szymczykiwicz K.*: Higieniczne i kliniczne problemy pyłu w przemyśle. PZWL Warszawa 1977.
- 13. *Torres M., Feldman G., Perrault M.A., Jarvisalo J., Hakim J.*: Morphological and biochemical effect by carbon disulfide on rat liver. Exp. Mol. Pathol. 1980, 33, 333. – 14. *Woźniak H., Maciejewska A., Blelichowska-Cybula G.*: Wrażliwość szczurów różnej płci na niektóre pyły o działaniu zwłókniającym. Zwierzęta Lab. 1989, 24, 131. – 15. *Zajusz K., Marek K., Kujawska A., Żyłko-Włoszczyk M., Romaniec B., Sonecka F., Stachura A.*: Wpływ pyłów metali ciężkich na układ oddechowy. I. Badania doświadczalne. Med. Pracy 1979, 30, 15.

Dn. 1990.04.02

20-080 Lublin, ul. Dymitrowa 11