

W roku 1987 salmonelozę drobiu rzeźnego stwierdzano w województwach: białkopodlaskim, bielskim, kaliskim, kieleckim, krakowskim, plockim, poznańskim, śląskim, szczecińskim, tarnowskim i wałbrzyskim. Nasilenie występowania przypadków salmonelozy drobiu rzeźnego potwierdzają obserwacje z lat 1970—1972 wykazujące prawie czterokrotny jej wzrost w wymienionym okresie u drobiu w gospodarstwach indywidualnych i uspołeczniionych (2). Na podkreślenie zasługuje fakt, że nie rejestrowano salmonelozy drobiu rzeźnego m.in. w województwie opolskim, na terenie którego w latach 1970—1974 obserwowano wprawdzie bardzo niską zachorowalność drobiu na salmonelozę (2), ale w latach osiemdziesiątych stwierdzano obecność salmonelli w narządach wewnętrznych drobiu (w tym kurcząt, których wiek nie przekraczał 5 dni życia), w jajach, komponentach paszowych i ściółce pomieszczeń dla drobiu (3).

Z analizy przyczyn padnięć kurcząt rzeźnych na terenie Dolnego Śląska wynikało, że w latach 1981—1985, częstotliwość zakażeń tych kurcząt pałeczkami *Salmonella* miała tendencję narastającą (7). Nie stwierdzano jednak w 1987 r. salmonelozy w wyniku badania przed- i poubojowego drobiu w rzeźniach na terenie województwa jeleniogórskiego, legnickiego i wrocławskiego (6). Podobne zjawisko można było zaobserwować na terenie województwa olsztyńskiego, gdzie w latach 1985—1987 w wyniku badania bakteriologicznego ponad 7 tys. ptaków (indyki, kury, kaczki, gęsi) stwierdzono salmonelle w 18,2 do 22% przypadków (3). Natomiast podczas badania przed- i poubojowego prawie 8 milionów sztuk drobiu rzeźnego w 1987 r. na tym terenie nie zarejestrowano ani jednego przypadku salmonelozy.

Poza gruźlicą i salmonelozą przyczynami konfiskat drobiu rzeźnego w roku 1987 były: białaczka, pastereloza, choroba Mareka, kokcydioza kurcząt, posocznica i ropnica, wychudzenie, niezupełne wykrwawienie i inne (szczegóły w tab. 2).

Z dokumentacji będącej w posiadaniu zakładów drobiarskich zrzeszonych w „Poldrobie” wynikało, że przedsiębiorstwa te w roku 1987 poddały ubojowi ponad 3/4 ogólnej liczby drobiu rzeźnego z terenu całego kraju. Wielkość konfiskat w tych zakładach wahała się od 0,36% (indyki), 0,47% (gęsi), 0,13% (kaczki), do 1,04% (kurczęta) i 1,63% (kury) (4). Największe konfiskaty kurcząt zarejestrowano w rzeźni drobiu na terenie województwa szczecińskiego (5,40%), a kur w rzeźni drobiu na terenie śląskiego (3,30%) i gdańskiego (3,10%). Najmniejsze konfiskaty występowały w województwie kieleckim (0,3% kurcząt i 0,80% kur) i siedleckim (0,37% kur). Główną przyczyną konfiskat drobiu w przedsiębiorstwach zrzeszenia „Poldrob” było wychudzenie oraz objawy, bądź zmiany chorobowe stwierdzane w czasie uboju i obróbki poubojowej tuszek.

Reasumując należy stwierdzić, że w latach 1972—1987 nastąpił spadek występowania gruźlicy kur z 3,56% do 0,39% oraz wzrost przypadków salmonelozy z 0,008% do 0,036%. Około 3/4 przyczyn wszystkich konfiskat kur i kurcząt stanowiło wychudzenie i uszkodzenia powstałe w czasie uboju i obróbki tuszek.

#### Piśmiennictwo

1. Agric. Rev. Europe t. 4, nr 30, 1986—1987, The Livestock and Meat Market, FAO/ECE, New York, 1988.
2. Anusz Z.: Medycyna Wet. 36, 265, 1980.
3. Krasnodębska-Depta A., Szubstarska A., Janowska I.: Medycyna Wet. 44, 539, 1988.
4. Lis H.: Ocena stanu zdrowia zwierząt gospodarskich w Polsce na podstawie przyczyn zachorowań i zejść śmiertelnych w 1972 r. CBR, Warszawa 1975.
5. Mat. Zrzesz. Przedsięb. Prod. Drob. „Poldrob”, Warszawa 1989.
6. Mat. Wet. Inspekcji Sanit. Warszawa, 1987.
7. Mazurkiewicz M., Gawel A., Latata A., Wieliczko A., Zalesiński A.: Medycyna Wet. 42, 75, 1986.
8. Rudy A.: Medycyna Wet. 42, 73, 1986.
9. World Animal Health. OIE, Paris 1987.

Adres autora: doc. dr hab. Henryk Lis, ul. Międzynarodowa 32 m. 21, 03-922 Warszawa

## HIGIENA ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA

TADEUSZ PIOTR ŻARSKI, MIROSLAV SAMEK\*, ANDRZEJ KRAŃSKI,  
ELIGIUSZ ROKICKI, FRANTIŠEK MARVAN\*

### Współzależność między niektórymi cechami osobniczymi a koncentracją rtęci w nerkach zajęcy (*Lepus europaeus* Pall)

Katedra Zoohigieny Wydziału Zootechnicznego SGGW-AR,  
ul. Nowoursynowska 166, 02-766 Warszawa  
\* Katedra Veterinarních Disciplin, Vysoká Škola Zemědělská,  
165-21 Praha-Suchbát, CSRS

#### Summary

**Relationship between some individual features and concentration of mercury in kidney of hares (*Lepus europaeus* Pall)**

The studies were performed on 54 hares from 5 hunting grounds in the hunting season 1986/87 and 1987/88. The hunting regions differed by a type of farming and by level of industrialization. The content of mercury in cortical and medullar parts of kidneys were determined by the AAS method. The content of mercury in cortical part of kidneys was  $0.113 \pm 0.080$  mgkg<sup>-1</sup> wet weight and in medullar part it was  $0.078 \pm 0.052$  mgkg<sup>-1</sup> wet weight. These levels are comparable with those noted in neighbour European countries. The content of mercury, especially in cortex, increased with age of hares. The concentration of mercury in kidneys was negatively correlated with body weight. There exists also a significant correlation between the content of mercury in cortical and medullar part of kidneys. In young hares this correlation less evidenced.

Zwierzęta wolno żyjące stanowią obiektywny wskaźnik skażenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi, ponieważ żyją w pełnej zależności od biotopu, w którym występują. Takim zwierzęciem jest zając, który z uwagi na dość ograniczony areal osobniczy może służyć jako bioindykator kontaminacji badanego rejonu rtęcią. Narządy mięszone są organami akumulującymi metale ciężkie i zwykle zawierają relatywnie wysokie ilości tych pierwiastków. W przypadku skażenia rtęcią najwyższe stężenia tego elementu stwierdza się w nerkach. Jak wykazali w badaniach wykonanych u zajęcy Rimkus i Wolf (7), stosunek zawartości Hg w mięśniach, w wątrobie i w nerkach wynosi odpowiednio 1:5:9. Wcześniejsze badania własne (10), pozwoliły stwierdzić, że koncentracja Hg w korowej części nerek zajęcy jest 1,5-krotnie wyższa, niż w części rdzennej. Fakt wysokiej zawartości Hg w nerkach wynika z tego, że narząd ten jest głównym miejscem eliminacji rtęci

z organizmu. Wydalanie tego pierwiastka jest procesem długotrwałym. Dla większości nieorganicznych związków rtęci okres połowicznego wydalania z organizmu wynosi 37—48 dni (2). Można przypuszczać, że przy ciągłym kontakcie z tym pierwiastkiem w zanieczyszczonym środowisku, w wyniku powolnego usuwania Hg z organizmu, stężenie tego pierwiastka u zajęcy starszych powinno być wyższe. Nie można także wykluczyć, że po pewnym czasie dochodzi do ustalenia stanu równowagi między ilością pobraną a wydaloną i stężenie Hg w nerkach u zajęcy w danym rejonie może być stałe. Zwierzęta o większej masie, a więc przypuszczalnie pobierające większe ilości pokarmu, powinny być w większym stopniu skażone rtęcią.

Ocena powyższych współzależności, poszerzona dodatkowo o zależność między picią a koncentracją Hg była celem badań. Szczegółowe ustalenie tych relacji jest konieczne do oszacowania bioindykatorowej wartości zajęcy w ocenie skażenia środowiska naturalnego związkami rtęci.

### Materiał i metody

Badania wykonano na 54 zajęcach pozyskanych w sezonach łowieckich 1986/87 i 1987/88 w 5 łowiskach na terenie Polski. W celu uzyskania zróżnicowanego pod względem zawartości rtęci materiału zwierzęcego, do badań wybrano łowiska różniące się od siebie formą gospodarki rolnej i uprzemysłowieniem.

Pięć zajęcy określano poprzez oglądanie zewnętrznych narządów rozrodczych. Masę ustalono poprzez ważenie z dokładnością do 5 g, a wiek zgodnie z metodą Stroha (4). Po wykonaniu sekcji, pobierano do badań nerki. W celu dokonania oznaczeń stężenia rtęci w obu częściach tego narządu, wypreparowywano część rdzenną i korową nerek.

Zawartość rtęci w badanych próbkach oznaczano przy użyciu automatycznego analizatora Trace Mercury Analizator TNA 254, firmy Labora-CSRS. Zasada działania analizatora oparta jest o metodę spektrometrii absorpcji atomowej (AAS).

Próbki o masie do 300 mg są przenoszone automatycznie i spalane w strumieniu tlenu, w temperaturze 850—900°C. Produkty spalania są wychwytywane przez katalizator, a pary rtęci przenoszone ze strumieniem tlenu do rurki zawierającej złoto, z którym tworzą amalgamat. Po uwolnieniu rtęci z amalgamatu i automatycznym przeniesieniu do kuwet pomiarowych, następuje oznaczenie absorpcji. Każdy pomiar powtarzano 2—3-krotnie, a uzyskany wynik był średnią tych oznaczeń. Kalibrację aparatu prowadzono stosując roztwór polarograficznie czystej rtęci w 2% HNO<sub>3</sub>. Czulość aparatu wynosi 0,15 ng Hg·g<sup>-1</sup>.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Wyliczone średnią  $\bar{x}$  i odchylenie standardowe  $s$ , dla całej populacji, a także w zależności od wieku, płci i masy. Istotność różnic między średnimi oceniono testem t-Studenta. Dla parametrów wymiernych wyliczone współczynniki korelacji. Wartości krytyczne funkcji  $-t$ , przy  $P_{0,01}$  i  $P_{0,05}$  odczytywano z tablic (8).

### Wyniki i omówienie

Wielkość masy ciała oraz koncentrację rtęci w części korowej i rdzennej nerek w całej populacji oraz w zależności od płci i wieku zajęcy przedstawiono w tabeli 1. Masa ciała zajęcy reprezentujących badaną populację jest zbliżona do wartości jakie osiągają osobniki, które zakończyły fazę intensywnego wzrostu, tj. w wieku około 240 dni, a także osobniki dorosłe (6).

Koncentracja rtęci w nerkach badanych zajęcy była zbliżona do wartości jakie uzyskiwano w innych krajach Europy Środkowej. Tataruch i Onderscheka (9) w dwóch rejonach rolniczych Austrii, gdzie stosowano rtęciowe zaprawy nasienne, stwierdzili w nerkach zajęcy poziom Hg rzędu 0,226 mg·kg<sup>-1</sup> w świeżej masie (św. m.). Nieco wyższe poziomy stwierdzili Rimkus i Wolf (7) w Szlezwiku-Holsztynie — 0,319 mg·kg<sup>-1</sup> św. m., przy czym wartości maksy-

malne dochodziły do 20 mg·kg<sup>-1</sup> św. m. nerek. Najwyższe z cytowanych w piśmiennictwie stężenia tego pierwiastka w nerkach podaje Holm (3). W wykonanych przez niego badaniach w rejonach przemysłowych Dolnej Saksonii, ilości Hg w nerkach wahały się w granicach od 0,983 do 3,02 mg·kg<sup>-1</sup> św. m. W badaniach własnych wykonanych na terenie CSRS stężenie Hg w części rdzennej i korowej nerek zajęcy wynosiło odpowiednio 0,122 i 0,098 mg·kg<sup>-1</sup> św. m. (10). Reasumując można stwierdzić, że poziomy Hg w nerkach badanych zajęcy nie odbiegają od wartości, jakie podają inni autorzy, a wielu przypadkach są nawet niższe (1, 7, 9). Być może wynika to z faktu wycofania

Tab. 1. Zmiany masy ciała i koncentracji rtęci w części korowej i rdzennej nerek w zależności od płci i wieku zajęcy

Parametry Jednostki	Cała populacja $\bar{x}$ n=54 s	Samce $\bar{x}$ n=29 s	Samice $\bar{x}$ n=25 s	Młode $\bar{x}$ n=13 s	Stare $\bar{x}$ n=41 s
Masa kg	4,179 0,416	4,177 0,355	4,175 0,460	4,304 0,442	4,140* 0,393
Koncentracja Hg w części korowej nerek mg·kg <sup>-1</sup> św. masy	0,113 0,080	0,117 0,084	0,108 0,079	0,106 0,050	0,116 0,088
Koncentracja Hg w części rdzennej nerek mg·kg <sup>-1</sup> św. masy	0,078 0,052	0,080 0,064	0,079 0,038	0,049 0,033	0,082* 0,061
Proporcja koncentracji Hg kora : rdzeń	1,45:1	1,46:1	1,38:1	2,16:1	1,41:1

Objaśnienie: \* — różnica między grupami wiekowymi istotna przy  $p \leq 0,05$ .

Tab. 2. Współczynniki korelacji dla zależności między masą a koncentracją rtęci w części korowej i rdzennej nerek w całej populacji badanej oraz w zależności od płci i wieku zajęcy

Zależności	Cała populacja n=54	Samce n=29	Samice n=25	Młode n=13	Stare n=41
Masa / koncentracja Hg w części korowej nerek	-0,404**	-0,525**	-0,220	-0,670**	-0,208
Masa / koncentracja Hg w części rdzennej nerek	-0,246*	-0,467**	-0,109	-0,533**	-0,228
Koncentracja Hg część korowa / część rdzenna nerek	+0,870**	+0,920**	+0,748**	+0,586**	+0,934**

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

w 1978 r. zapraw rtęciowych z praktyki rolniczej w Polsce, podczas gdy w CSRS i w niektórych krajach zachodnich preparaty te są nadal stosowane (1). Jednak głównym czynnikiem skażającym środowisko rtęcią, jak wynika to, również z naszych wcześniejszych badań, jest wpływ przemysłu (10). Zajęcie pozyskane do naszych badań pochodziły z różnych rejonów Polski i tylko jedna grupa z łowiska znajdującego się w zasięgu emisji aglomeracji przemysłowej Łodzi i Zgierza. Biorąc pod uwagę stosunek koncentracji Hg w różnych tkankach, ustalony na dużym materiale zwierzęcym przez Rimkusa i Wolfa (7), można założyć, że przy poziomach Hg w nerkach badanych przez nas zajęcy, stężenie w mięśniach, nawet w przypadkach ekstremalnych, będzie się mieściło w zakresie praktycznej granicy pozostałości — 20 do 50  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  przyjętej przez Komitet Ekspertów FAO/WHO (5).

Stężenie Hg w nerkach zajęcy młodych było niższe niż u osobników starszych. W części rdzennej różnice te były statystycznie znamienne (tab. 1). Różnice w koncentracji Hg u samców i samic były niewielkie i statystycznie nieistotne. Stosunek stężenia Hg w części korowej i rdzennej nerek było u obu płci i u osobników starszych zbliżony do wartości średniej w badanej populacji. Jedynie u młodych zajęcy wartość ta znacznie odbiegała od średniej. Można więc przypuszczać, że w tym przedziale wiekowym nie ustalił się jeszcze stan równowagi charakterystyczny dla osobników starych.

Koncentracja Hg w części korowej i rdzennej nerek była ujemnie skorelowana z masą zarówno w całej populacji, jak i w przypadku zróżnicowania wiekowego i płci. Szczególnie istotnie zależność ta zaznaczyła się u zajęcy młodych. Prawdopodobną przyczyną tego zjawiska jest fakt, że skażenie narządów mięsnych postępuje znacznie wolniej niż wzrost ich masy i bezwzględna zawartość Hg przypadająca na jednostkę masy ciała jest niższa, pozornie spada, a współczynnik korelacji przyjmuje wartość ujemną. Fakt ten potwierdzają bezwzględne wartości masy i stężeń Hg u osobników młodych (tab. 1). Ujemną korelację między stężeniem Hg w nerkach a wiekiem sarni i jeleni wykazali Rim-

kus i Wolf (7). Niska korelacja między masą ciała a stężeniem Hg w nerkach u samic wynikać może z możliwości usuwania części odłożonej rtęci z płodami i mlekiem. Przechodzenie rtęci przez barierę łożyskową, a także do mleka matek, stwierdzano u ludzi i szczurów (5).

Koncentracja Hg w części korowej i rdzennej nerek jest istotnie skolerowana. Zjawisko to występuje szczególnie wyraźnie u osobników starszych i u samców, w mniejszym stopniu, ale także istotnie — u samic i zajęcy młodych.

#### Wnioski

Uzyskane wyniki badań pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Poziom skażenia rtęcią w Polsce szacowany w oparciu o rejestrację stężenia tego pierwiastka w nerkach zajęcy jest zbliżony do stanu, jaki występuje w sąsiednich krajach europejskich.
2. Poziom Hg w nerkach, szczególnie w części korowej wzrasta wraz z wiekiem.
3. Wraz ze wzrostem masy ciała stężenie Hg w nerkach relatywnie maleje.
4. Między poziomem Hg w części korowej i rdzeniu nerek istnieje dodatnia współzależność: u osobników młodych zależność ta jest mniejsza.

#### Piśmiennictwo

1. Cibulka J.: Pohyb olova, kadmia a rtuti v zemedelske vyrobe a biosfere, SZN, Praha 1986.
2. Environmental Health Criteria. 1. Mercury, WHO, Geneva 1977.
3. Holm J.: Fleischwirtschaft 64, 1, 1984.
4. Lochman J.: Określanie wieku zwierzęcy, PWRiL, Warszawa 1987.
5. Nikonorow M., Urbanek-Kartowska B.: Toksykologia żywności, PZWL, Warszawa 1987.
6. Pielowski Z.: Acta Theriol. 16, 79, 1971.
7. Rimkus G., Wolf M.: Fleischwirtschaft 67, 1148, 1987.
8. Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych, PWRiL, Warszawa 1981.
9. Tataruch., Ondersheka K.: Z. Jagdwiss. 27, 266, 1981.
10. Zarski T. P., Kryński A., Dębski B., Samek M., Marvan F.: Ann Warsaw Agric. Univ. — SGGW-AR, Anim. Sci. 26, 1990 (przyjęta do druku).

Adres autora: dr habil. Tadeusz Piotr Zarski, ul. Krasińskiego 28a m. 1, 01-769 Warszawa

## FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

WŁADYSŁAW MIGDAŁ, JÓZEF KOCZANOWSKI, JAN KACZMARCZYK,  
CZESŁAW KLOCEK, RYSZARD TUZ

### Zmiany zawartości składników mineralnych w sianie i mleku loch

Zakład Hodowli Trzody Chlewniej Wydziału Zootechnicznego AR,  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

#### Summary

#### Changes in the content of mineral components in the colostrum and milk of sows

The content of mineral components in the colostrum of landrace sows (pbz-23) at 24 hours since placenta expulsion and in milk at 7, 21 and 42 days of lactation was assessed. The level of Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe and Zn was determined by the spectrophotometric method of atomic absorption and total phosphorus by the colorimetric method. The mean content of the minerals in sow's milk was as follows: Ca — 2738.92  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , Mg — 184.73  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , P — 1683.80  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , Na — 316.19  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , K — 960.13  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , Cu — 1.2714  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , Fe — 7.418  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , Zn — 7.9203  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . The level of Ca, P and Mg increased with the consecutive days of lactation whereas the content of Na, K, Cu, Fe,

and Zn was the highest in the colostrum collected 24 hours after placenta expulsion compared with those in milk taken in the later periods of lactation.

Składniki mineralne wchodziły w skład białek organizmu, warunkują działalność hormonów, enzymów i witamin, regulują gospodarkę wodną organizmu, utrzymują ciśnienie osmotyczne płynów ustrojowych, regulują pH organizmu. Są podstawowym materiałem budulcowym układu kostnego i zębów. Jedynym źródłem makro- i mikrośladków w początkowym okresie życia prosiąt jest siana i mleko lochy.

Celem pracy było określenie zmian zawartości makro- i mikrośladków w sianie i mleku loch w czasie laktacji.