

się jeszcze razem z matką i były razem z nią karmione. Utrudniało to w znacznym stopniu dawkowanie leków podawanych w karmie. Samicę odrobaczono, podając zgodnie z zaleceniami savenmin. Natomiast młodym, ważącym około 4—5 kg, podano po 0,1 cm³ ivomecu na sztukę. Badaniami przeprowadzonymi czwartego, piątego, trzynastego i dwudziestego pierwszego dnia po iniekcji nie stwierdzono obecności jaj glist w kale; nie obserwowano również działania ubocznego leku.

1. Leczenie preparatem ivomec całkowicie eliminuje potrzebę stosowania leczenia miejscowego, co radykalnie ułatwia postępowanie lekarsko-weterynaryjne.

2. Ivomec w dawkach 100 mcg i 300 mcg/kg m.c. jest wysoce skuteczny w zwalczaniu świerzbowca kociego.

3. Ivomec jest preparatem bezpiecznym i nietoksycznym dla kotowatych (dawki u kotów domowych były trzykrotnie wyższe od stosowanych u tygrysów).

4. Dawka 100 mcg/kg m.c. okazała się wystarczająca do likwidacji świerzbowca kociego już po dwukrotnym podaniu leku w odstępach dwudziestojednodniowych, co uzależnione jest cyklem rozwojowym pasożyta.

5. Dawka 200—250 mcg/kg m.c. u pum jest dawką nietoksyczną i skuteczną w zwalczaniu inwazji *Toxocara cati*.

Adres autora: lek. wet. Grzegorz Malecki, ul. Andrzeja Struga 88/24, 90-557 Łódź

JERZY FALANDYSZ

Niektóre metale w tkankach ryb bałtyckich, 1985-86

Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Kartuska 249, 80-125 Gdańsk

Działalność gospodarza człowieka często prowadzi, bezpośrednio lub pośrednio, do zanieczyszczenia jonami metali wód słodkich, słonawych i słonych, a tym samym zmian w składzie tła geochemicznego środowiska wodnego. Zmiany te, na ogół zdecydowanie negatywne, pogarszają warunki bytowania organizmów wodnych oraz wpływają ujemnie na zdrowotność surowców żywnościowych pozyskiwanych ze środowiska wodnego.

Istnieje pogląd, że zawartość metali fizjologicznie niezbędnych, jak na przykład Zn, Cu, Mn, Co, Fe, Se i innych, jest w ustroju ryb regulowana, a zatem mniej lub bardziej stała. Za pierwiastki obce na ogół uznaje się kadm, ołów i rtęć, a przypuszczalnie także można zaliczyć do tej grupy i arsen — obecny w postaci połączeń nieorganicznych.

Doświadczalnie, a także w badaniach środowiskowych wykazano, że ryby są w stanie zaaklimatyzować się do zmienionego składu geochemicznego środowiska wodnego. Ryby wychowane z ikry aklimatyzowanej do nieco powiększonego stężenia metali w wodzie, a także aklimatyzowane ryby młode, znacznie dłużej przeżywają w warunkach testów toksyczności ostrej na sole metali aniżeli ryby nie aklimatyzowane (14). Również ryby w naturalnych zbiornikach — jeziorach, rzekach i strefie przybrzeżnej morza — otrzymujących od kilkudziesięciu lat ładunki metali ze źródeł pochodzenia antropogenicznego są w stanie zaaklimatyzować się do zmienionych warunków tła geochemicznych środowiska wodnego (13, 14). Niemniej jednak zaaklimatyzowanie się ryb do

powiększonego stężenia metali w środowisku wodnym nie odbywa się bez wielorakich szkód dla ich zdrowia, a zatem i innych (13). Powiększona zawartość metali w środowisku wodnym może także ujemnie rzutować na jakość zdrowotną części jadalnych ryb.

Metalotionina, podstawowe białko w ustroju ryb wiążące jony metali, jest obecna głównie w wątrobie, nerce, skrzelach i śledzionie. Obecność metalotioniny wykryto i w innych tkankach ryb, a w tkance mięśniowej (14). Obecność powiększonej ilości jonów metali w środowisku wodnym może indukować syntezę metalotioniny w ustroju ryb. Z kolei powiększona zawartość metalotioniny umożliwia związanie większej ilości jonów metali w narządach krytycznych. Narządem krytycznym i miejscem nagromadzania kadmu w ustroju ryb jest przede wszystkim nerka i wątroba, a w przypadku ołowiu także tkanka kostna (15). Śluz, pokrywający ciało ryb, także może zawierać znaczne ilości metali — w związku ze skażeniem środowiska, jak również i skrzel.

Tkanka mięśniowa ryb bałtyckich, a także ryb z innych mórz oraz oceanów zawiera tylko minimalne ilości kadmu (od <1 do 5 µg/kg masy mokrej), a przypuszczalnie także i ołowiu (15). Zawartość takich pierwiastków jak miedź, cynk, kobalt, nikiel, mangan i żelazo w mięśniach ryb bałtyckich jest naturalna i nie ma podstaw aby twierdzić, że zanieczyszczenie Morza Bałtyckiego tymi metalami — nanoszonymi głównie drogą powietrzną, potem ze skażoną ściekami wodą rzek oraz w wyniku bezpośredniej działalności człowieka w środowisku mor-

skim i strefie przybrzeżnej — wpłynęła, jak dotąd, ujemnie na jakość zdrowotną tego podstawowego środka spożywczego pozyskiwanego z ryb (1—5, 8, 15, 16).

Zanieczyszczenie metalami wody w tak zwanej strefie otwartej Morza Bałtyckiego jest śladowe i praktycznie bez znaczenia. Chociaż, zdaniem autora, wyłączyć można tutaj rtęć, ale nie na podstawie uzyskanych dotychczas wyników analiz porównawczych zawartości tego pierwiastka w wodzie bałtyckiej, a na podstawie analiz próbek okazów muzealnych niektórych gatunków zwierząt bałtyckich. Zgodnie z prawami procesu dyfuzji, rozpraszania się i opadania zanieczyszczeń wyemitowanych do powietrza atmosferycznego, zdecydowanie większe stężenie metali są wykrywane w powietrzu atmosferycznym bezpośrednio w strefie brzegowej Bałtyku, a nie w miarę oddalania się od lądu. Przyjmując jeszcze, że nanoszenie metali ze źródeł pochodzenia antropogenicznego — poprzez rzeki oraz w wyniku działalności człowieka w rejonie przybrzeżnym — także prowadzi do skażenia głównie strefy przybrzeżnej, to można wnosić, że na ujemny wpływ powiększonego stężenia metali narażone są przede wszystkim ryby bytujące w strefie przybrzeżnej morza i estuariach. W latach 1970, w porównaniu do poprzednich dekad, odnotowano fakt powiększonej zawartości niektórych metali w górnej warstwie osadów morskich w miejscach ich sedimentacji — głównie strefie przybrzeżnej i estuariach.

Dużo jest już danych o zawartości takich metali jak kadm, rtęć, miedź, cynk, mangan, nikiel i żelazo w tkance mięśniowej szprotów, śledzi, dorszy, storni, gładzie i turbotów poławianych w części południowej Morza Bałtyckiego (1—5, 7, 8, 12, 16). W przypadku innych tkanek oraz ryb zasiedlających głównie strefę przybrzeżną, dostępnych danych jest mało — poza węgorzem (6, 9—12). Dużo jest także danych o zawartości ołowiu w tkance mięśniowej wymienionych gatunków ryb z Bałtyku, jednak — jak wykazano w badaniach Stoepplera i Nürnberga (15) — zdecydowaną większość opublikowanych wyników badań, z różnych względów, można uznać za znacznie zawyżone (1, 3—5).

Rtęć, głównie w postaci toksycznej metylortęci, jest tym pierwiastkiem spośród metali określanych jako bezwzględnie toksyczne, który jest nagromadzany zasadniczo w tkance mięśniowej ryb.

Ryby i mięczaki bałtyckie w ostatnich latach są stałym przedmiotem badań w kierunku zawartości metali w ramach międzynarodowych i narodowych programów monitorowania stanu zanieczyszczenia środowiska Bałtyku.

Celem pracy było przedstawienie wyników badań własnych zawartości kadmu, ołowiu, miedzi, cynku, manganu, żelaza i rtęci w tkankach ryb bałtyckich przeprowadzonych na materiale pobranym w 1985 i 1986 r.

Materiał i metody

Zbadane ryby złowiono w różnych rejonach części południowej Morza Bałtyckiego (tab. 1) w okresie wiosny i lata 1985 i 1986 r. Część ryb (dorsz, szprot, śledź, stornia i węgorzyca) złowiono podczas rejsu naukowo-badawczego statku r/v „Profesor Siedlecki”, część (dorsz, śledź i stornia) otrzymano od rybaków przybrzeżnych z Orłowa, część (leszcz, okoń, sandacz i węgorz) otrzymano do badań w kierunku poziomu ogólnej promieniotwórczości beta bezpośrednio po awarii reaktora jądrowego w Czernobylu, a węgorze z jezior w woj. bydgoskim otrzymano z tamtejszej Centrali Rybnej. Omułki pobrano czerpakiem w strefie przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej.

Oznaczenia kadmu, ołowiu, miedzi, cynku, manganu i żelaza wykonywano w tkance mięśniowej pojedynczych okazów ryb lub w zhomogenizowanych próbkach zbierczych tkanki mięśniowej 25 sztuk ryb określonego gatunku. W przypadku omułków do badań pobrano całą tkankę miękką. W tkance mięśniowej węgorzy z jezior w woj. bydgoskim oznaczono także zawartość rtęci.

Rtęć oznaczano techniką zimnych par spektrometrii absorpcji atomowej po zmineralizowaniu próbki na mokro ze stężonym kwasem azotowym, a pozostałe metale oznaczano techniką absorpcyjnej spektrometrii atomowej, po spopieleniu próbki w piecu muflowym w temperaturze 420°C. Kadm i ołów oznaczano z fazy organicznej (ekstrakcji metyloizobutyloketonem), a pozostałe metale z roztworu wodnego. Pomiaru rtęci dokonano przy pomocy aparatu UV Mercury Monitor/LDC Milton Roy, a pozostałe metale przy pomocy spektrofotometru absorpcji atomowej SP9 firmy Pye Unicam.

Wyniki i omówienie

Wyniki oznaczeń zawartości kadmu, ołowiu, miedzi, cynku, manganu i żelaza w tkance mięśniowej i wątrobie zbadanych ryb oraz w omułkach zestawiono w tab. 1.

Zawartość kadmu w tkance mięśniowej ryb była mała — poza szprotami, i nie odbiegała od poziomów stwierdzanych w latach poprzednich. W przypadku szprotów zbadane próbki przypuszczalnie zawierały tkankę kostną — w związku z trudnością dokładnego oddzielenia tkanki mięśniowej od ości ryb, i tym można tłumaczyć powiększoną zawartość kadmu. W porównaniu z tkanką mięśniową znacznie więcej kadmu wykrywano w wątrobie ryb oraz w tkance miękkiej omułków — jednak odpowiedniej liczby danych porównywalnych dla tego rodzaju próbek z Zatoki Gdańskiej nie ma.

Ołów, podobnie jak kadm, w większym stężeniu stwierdzano w wątrobie ryb oraz w omułkach. W tkance mięśniowej ryb ołów wykrywano w ilości od 0,02 do 0,30 mg/kg masy mokrej, jednak wyniki te należy uznać za znacznie zawyżone. Laboratorium jest usytuowane przy ulicy o dużym natężeniu ruchu samochodowego i położone w dolinie o szerokości podstawy około 150 m (odległość budynku od ulicy wynosi 35 m), bez zabezpieczenia przeciwpyłowego i przeciwigazowego pomieszczeń. Ogólne zanieczyszczenie terenu i powietrza atmosferycznego wokół ulicy spalinami samochodowymi i dymem z kominów zapewne jest także przyczyną otrzymywania zawyżonych wyników oznaczeń ołowiu w znacznej części próbek o

Tab. 1. Zawartość metali w tkance mięśniowej i wątrobie niektórych gatunków ryb bałtyckich oraz tkance miękkiej omułka (mg/kg masy mokrej; $\bar{x} \pm s$ i zakres)

Tkanka, gatunek i rejon złowienia ryb	n	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Fe
Tkanka mięśniowa							
Dorsz							
<i>Gadus morhua</i>							
Bałtyk południowy	20(191)*	0,004±0,001	0,13±0,02	0,23±0,12	6,9±2,6	0,21±0,12	2,3±0,7
Zatoka Gdańska	1(3)	0,002	0,04	0,18	12	0,12	4,8
Bałtyk południowy	2(20)**	0,007	0,19	0,21	16	0,24	2,1
Szprot							
<i>Sprattus sprattus</i>							
Bałtyk południowy	11(275)	0,033±0,008	0,14±0,08	0,57±0,10	29±7	1,1±0,2	35±15
Sledź							
<i>Clupea harengus</i>							
Zatoka Gdańska	5(97)	0,007±0,004	0,10±0,03	0,50±0,12	8,1±1,7	0,23±0,03	13±8
Zalew Wiślany	1(10)	0,010	0,14	0,48	6,4	0,49	15
Stornia							
<i>Platichthys</i>							
Bałtyk południowy	1(20)	0,003	0,15	0,22	4,8	0,22	4,3
Zatoka Gdańska	2(6)	0,001	0,08	0,17	9,5	0,15	7,0
Węgorzycza							
<i>Zoarces viviparus</i>							
Zatoka Gdańska	1(20)	0,003	0,11	0,24	11	0,38	3,1
Leszcz							
<i>Abramis brama</i>							
Zalew Wiślany	1	0,003	0,11	0,26	3,6	0,27	3,2
Okoń							
<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,004	0,13	0,42	8,4	0,16	26
Zatoka Gdańska							
Sandacz							
<i>Stizostedion lucioperca</i>							
Zatoka Gdańska	1	0,017	0,10	0,090	4,1	0,14	2,1
Węgorz							
<i>Anguilla anguilla</i>							
Zatoka Gdańska,	1	0,003	0,20	0,068	5,1	0,15	1,7
Jeziora,							
woj. bydgoskie	9	n.a.	n.a.	0,19±0,05	22±4	0,20±0,14	3,7
Wątroba							
Dorsz							
<i>Gadus morhua</i>							
Zatoka Gdańska	1(3)	0,006	0,06	2,7	10	0,39	13
Sledź							
<i>Clupea harengus</i>							
Zatoka Gdańska	3(47)	0,30±0,11	0,66	4,0±1,2	32±16	1,4±1,0	140±130
Stornia							
<i>Platichthys flesus</i>							
Zatoka Gdańska	2(10)	0,11	0,36	9,2	24	1,0	78
Tkanka miękka							
Omulek jadalny							
<i>Mytilus edulis</i>							
Zatoka Gdańska	1(50)	0,049	0,16	0,35	9,1	1,2	27
Jelitkowo							
Zatoka Gdańska,	1(50)	0,16	0,22	0,36	11	1,6	17
Redłowo							
Zatoka Gdańska,	1(50)	0,13	0,38	0,47	11	2,3	13
Orłowo							

Objaśnienia: * = próbki zbiorcze — liczba próbek i liczba ryb lub mięczaków ogółem (w nawiasie); ** = ryby ze zmianami patologicznymi widocznymi na skórze; n.a. = nie analizowano.

małej zawartości tego pierwiastka — jak na przykład tkanka mięśniowa ryb i zwierząt rzeźnych — przy stosowanej procedurze postępowania analitycznego. Uzyskiwane w laboratorium wyniki oznaczeń ołowiu w wątrobie ryb i innych zwierząt nie odbiegają od tych, jakie zanotowano w laboratoriach bezpyłowych (clean laboratory) w innych krajach.

Zawartość miedzi, cynku, manganu i żelaza w tkance mięśniowej zbadanych ryb mieści się

w zakresie wartości notowanych w latach poprzednich (1—5). Jak wynika z danych zestawionych w tab. 1 zawartość wymienionych metali w wątrobie ryb jest znacznie większa aniżeli w mięśniach, i zarazem wskazuje na dużą przydatność tego narządu do celów monitorowania stanu zanieczyszczenia środowiska wodnego metalami. Omulek, z różnych względów, określany jest jako niemal idealny organizm wskaźnikowy dla celów monitorowania stanu

zanieczyszczenia strefy przybrzeżnej mórz metalami i wszelkimi innymi zanieczyszczeniami pochodzenia antropogenicznego.

Zawartość rtęci w tkance mięśniowej węgorzy złowionych w jeziorach w woj. bydgoskim wyniosła $0,10 \pm 0,07$ mg/kg masy mokrej (zakres od 0,006 do 0,21). Dla porównania tolerancję dla rtęci w częściach jadalnych ryb ustalono w różnych krajach na poziomie od 0,5 do 1,0 mg/kg.

Piśmiennictwo

1. Falandysz J.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 181, 117, 1985.
2. Falandysz J.: Roczn. PZH 36, 447, 1985.
3. Falandysz J.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 182, 36, 1986.
4. Falandysz J.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 182, 40, 1986.
5. Falandysz J.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 182, 228, 1986.
6. Falandysz J.: Roczn. PZH 38, 244, 1987.
7. Falandysz J.: Biul. Mor. Ins. Ryb. 19, 103-104 (5-6), w druku, 1987.
8. Falandysz J., Lorenc-Biała H.: Meeresforschung 30, 111, 1984.
9. Falandysz J., Centkowska D.: Roczn. PZH 38, 126, 1987.
10. Falandysz J., Falandysz J.: Roczn. PZH 37, 416, 1986.
11. Falandysz J., Lorenc-Biała H.: Roczn. PZH 38, 21, 1987.
12. Falandysz J., Rostowski J., Trawicka K.: Roczn. PZH 36, 119, 1985.
13. Larsson A., Haux C., Sjöbeck M.-J.: Ecotoxicol. Environ. Safety. 9, 250, 1985.
14. Klaverkamp J. F., Macdonald W. A., Duncan D. A., Wagemann R.: Contaminant effects on fisheries. V. W. Cairns, P. V. Hundson, J. O. Nriagu (red.). John Wiley and Sons, Inc., New York, 1984, s. 100.
15. Stoeppler M., Nürnberg H. W.: Ecotoxicol. Environ. Safety. 3, 335, 1979.
16. Szefer P., Falandysz J.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 181, 217, 1985.

Adres autora: doc. dr hab. Jerzy Falandysz, ul. Grabowskiego 15 E/41, 80-809 Gdańsk

Фаландыш Е. Некоторые металлы в тканях балтийских рыб, 1985—1986 гг.

Определено содержание кадмия, свинца, меди, цинка, марганца и железа в собирательных пробах мы-

шечной ткани и печени сельди, шпрота, трески, камбалы и бельдюг, а также отдельных экземплярах леща, окуня, удака и угря, изловленных в 1986 г. в разных районах южной части Балтики, а также в малом числе мидий из Гданьского залива. Содержание меди, цинка, марганца, железа и ртути определено также в мышцах угрей из озер в Быдгощском воеводстве. Кадмий и свинец в большей концентрации отмечено в печени чем в мышечной ткани, а величины, сближенные к этим в печени рыб, обнаружено в мягкой ткани мидий. Также медь, цинк, марганец и железо обнаруживались в большей концентрации в печени рыб и мидиях чем в мышцах рыб, а уровни, отмеченные в мышцах, сравнимаемы с этими, которые отметили у рыб, исследуемых в 1981—1983 гг. Содержание ртути в мышечной ткани угрей располагалось в пределах 0,006—0,21 мг/кг мокрой массы.

Falandysz J. — Metals in Baltic fish, 1985—1986

The level of cadmium, lead, copper, zinc, and iron was determined in the pooled samples of the muscle tissue and liver of herring, sprat, cod, flounder, eel-pout, and in the single specimens of bream, perch, pikeperch, and eel caught in nets in different regions of the southern part of the Baltic Sea, and besides, in a small number of mussels from the Gdańsk Gulf in the period of 1986. The content of copper, zinc, manganese, iron, and mercury was also examined in the muscle tissue of eels coming from the lakes of the Bydgoszcz province. In general, higher levels of cadmium and lead were found in liver samples than in muscle samples of fish; their concentrations were near to those recorded in the liver of mussels. The level of copper, zinc, manganese, and iron was also higher in the liver of fish and mussels than those of the muscle tissue; their concentrations were like those found in the samples tested in 1981-83. The content of mercury in the muscles of eel ranged from 0.006 to 0.21 mg/kg of net weight.

MITTAL K. R., HIGGINS R., LARIVIERE S. — Badania serologiczne szczepów *Actinobacillus* (*Haemophilus*) *pleuropneumoniae* serotyp 6 i ich pokrewieństwo z innymi serotypami. (Serological studies of *Actinobacillus* (*Haemophilus*) *pleuropneumoniae* strains of serotype 6 and their antigenic relationship with other serotypes). Vet. Rec. 122, 199-203, 1988 (9)

Wykorzystano odczyn aglutynacji, konglutynacji, precipitacji i hemaglutynacji pośredniej do badania pokrewieństw antygenowych między szczepami *Actinobacillus pleuropneumoniae* należącymi do serotypu 6 a szczepami referencyjnymi tego zarazka z innych serotypów. Gatunkowo swoisty antygen szczepów należących do serotypu 6 związany głównie ze strukturami korpuskularnymi poddanymi działaniu temperatury reagował krzyżowo w odczynie aglutynacji próbówkowej z surowicami dla pozostałych serotypów. Wolne od elementów korpuskularnych wyciągi komórkowe uzyskane z zawiesiny szczepów należących do serotypu 6, poddane ogrzewaniu jak i nie ogrzewane posiadały specyficzne epitopy dla serotypów 3, 5 i 8. Serotyp 6 cechował się większym pokrewieństwem antygenowym z serotypem 8 aniżeli z serotypami 3 lub 5. Stosując kombinacje testów serologicznych (konglutynacja, aglutynacja próbówkowa z użyciem 2 mekaptoetanolu, immunodyszfuzja) można odróżnić szczepy należące do różnych serotypów.

G.

BARBER D M., JONES G. E. — Próba indukowania klinicznej postaci zakaźnego zapalenia rogówki i spojówek u cieląt z naturalnym zakażeniem *Moraxella bovis*. (An attempt to induce clinical infectious keratoconjunctivitis in calves with naturally occurring *Moraxella bovis* infection). Vet. Rec. 122, 210, 1988 (9)

Zakaźne zapalenie rogówki i spojówek (IKC) wywołane przez *Moraxella bovis* występuje często u bydła. Patogenność szczepów *M. bovis* jest uzależniona od posiadania fimbrii i wytwarzania hemolizyny. Jednakże *M. bovis* występuje często jako naturalny składnik flory bakteryjnej worka spojówkowego cieląt nie wywołując przy tym żadnych objawów klinicznych choroby. Badania przeprowadzone na cielętach w wieku od 1 tygodnia wykazały, że u cieląt w wieku 4 tygodni występują w worku spojówkowym niehemolityczne szczepy *M. bovis* przy czym u cieląt 7 tygodniowych występują one powszechnie (29 na 31 badanych zwierząt). Cielęta po osiągnięciu wieku 16 tygodni podzielono na 4 grupy. W grupie 1 przez 5 kolejnych dni jedno oko naświetlano promieniami UV przez 15 min., w 2 wprowadzono do worka spojówkowego jałowy piasek (0,05 g), w 3 podspojówkę dolnej powieki wprowadzono w iniekcji deksametazon (1 ml), zaś grupa 4 stanowią kontrolę. Żadna z zastosowanych metod nie spowodowała wystąpienia klinicznych objawów IKC.

G.