

MEDYCYNĄ WETERYNARYJNĄ

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POSWIĘCONE NAUCE I PRAKTYCE WETERYNARYJNEJ
ZAŁOŻONE W 1945 R. PRZEZ WYDZIAŁ WETERYNARYJNY W LUBLINIE
WYDAWANE Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK

REDAKCJA:

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Edmund PROST

Członkowie Komitetu Redakcyjnego: prof. dr hab. Ryszard BADURA,
prof. dr hab. Stanisław WOŁOSZYN

Sekretarz naukowy: doc. dr hab. Elżbieta PEŁCZYŃSKA

Sekretarz redakcji: mgr Maria WITKIEWICZ-TOKARSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Stanisław CĄKAŁA, prof. dr hab. Zygmunt CYGAN, prof. dr hab. Zygmunt EWY, prof. dr hab. Tomasz JANOWSKI, prof. dr hab. Teodor JUSZKIEWICZ, prof. dr hab. Stefan KOSSAKOWSKI, prof. dr hab. Zdzisław LARSKI, doc. dr hab. Władysław LUTYŃSKI, dr Janusz MAZUREK, prof. dr hab. Michał MAZURKIEWICZ, prof. dr hab. Kazimierz ROSŁANOWSKI, prof. dr hab. Zbigniew SAMBORSKI, prof. dr hab. Abdon STRYSZAK, prof. dr hab. Tadeusz STUDZIŃSKI, prof. dr hab. Eustachy SZELIGOWSKI, prof. dr hab. Marcin SZULC, doc. dr hab. Krzysztof ŚWIEŻYŃSKI, prof. dr hab. Stefan TARCZYŃSKI, prof. dr hab. Marian TISCHNER, doc. dr hab. Jan TROPIŁO, prof. dr hab. Marian TRUSZCZYŃSKI, prof. dr hab. Janusz WAWRZKIEWICZ

HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

STEFAN KOSSAKOWSKI

Promieniotwórcze skażenie żywności zwierzęcego pochodzenia po wypadkach radiacyjnych

Pracownia Ochrony Radiologicznej i Badań Izotopowych Instytutu Weterynarii w Puławach,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Wykorzystywanie energii jądrowej w celach militarnych i pokojowych stwarza poważne problemy w higienie żywności zwierzęcego pochodzenia. Okazało się, że zarówno próbné wybuchy jądrowe, jak i wypadki radiacyjne wywołują lokalne i globalne skażenia środowiska różnymi radioizotopami. Radioizotopy te wnikają do łańcucha żywnościowego stwarzając potencjalne zagrożenie dla zwierząt i ludzi.

Sytuacja zagrożenia radiacyjnych uległa jednak istotnej poprawie dzięki zaprzestaniu w 1963 r. próbných naziemnych i powietrznych wybuchów jądrowych. Jak wykazały liczne badania skażenie powybuchowe środowiska i żywności jest ostatnio nieznaczne, wielokrotnie niższe od promieniowania pochodzącego od naturalnych radioizotopów zawartych w żywności.

Według np. ICRP napromienienie całego ciała dorosłego człowieka w 1980 r. spowodowane spożyciem radiocezu z mlekiem nie przekraczało 0,4 mrem/rok, z mięsem 0,1 mrem/rok i zbożem 0,2 mrem/rok, podczas gdy dawka promieniowania od zawartego w organizmie radiopotasu wynosiła ok. 20 mrem/rok. Potwierdzeniem tego są również wyniki przeprowadzonych w IWet w Puławach badań (7) nad promieniotwórczością mieszanek paszowych i ich składników, które wykazały, że jest ona uzależniona głównie od radiopotasu stanowiącego ok. 0,0119% potasu naturalnego.

Głównym więc źródłem promieniotwórczych skażeń środowiska i żywności zwierzęcego pochodzenia są obecnie wypadki radiacyjne, które były dotychczas nieliczne i dotyczyły zakła-

dów plutonowych w Windscale (Anglia 1957) i elektrowni jądrowych w Lucernie (Szwajcaria 1969), Three Mile Island (USA 1979) i w Czernobylu (ZSRR 1986).

Po wypadku w Windscale (6) przeniknęło do otaczającego środowiska w ciągu 24 godz. ok. 140,7 TBq J-131, 22,2 TBq Cs-137, 3,0 TBq Sr-89 i 0,3 TBq Sr-90. Radioizotopy te opadły na okoliczny teren skażając glebę wraz z roślinnością, co rzutowało na skażenie zwierząt i mleka. W najbliższej okolicy zakładów stężenie J-131 w mleku przekraczało $18,5 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$, a na jednej fermie oddalonej 16 km od Windscale dochodziło do $51,8 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$; w nieco odleglejszych rejonach kształtowało się w przedziale $9,3\text{—}37 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$, a na pozostałym terenie $2,2\text{—}7,8 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$. Stwierdzono też, że tam gdzie promieniotwórczość świeżej trawy związanej z J-131 wynosiła ok. $37 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-2}$ stężenie tego radioizotopu w mleku wynosiło ok. $3,3 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$. Ponieważ w Anglii przyjęto w tym okresie jako najwyższe dopuszczalne stężenie J-131 w mleku wielkości $3,7 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$ około 2250 l mleka zniszczono przez wylanie do ścieków (12). Późniejsze badania wykazały, że powyższa decyzja była błędna, bo okazało się, że do śmietany przechodzi tylko 16,1% J-131 zawartego w mleku, a do masła śmietankowego 3,5% (16). W krajach europejskich wzrost skażenia promieniotwórczego po wypadku w Windscale nie stanowił istotnego zagrożenia radiacyjnego, nie wpłynął na skażenie żywności.

Po wypadkach w elektrowniach jądrowych w Lucernie i Three Mile Island ze względu na bardzo ograniczone skażenia środowiska nie wystąpiły żadne zagrożenia w łańcuchu żywnościowym.

Natomiast inaczej przedstawiało się skażenie żywności zwierzęcego pochodzenia po katastrofie w Czernobylu. Konsekwencją tych skażeń we wszystkich niemal krajach Europy było występowanie radionuklidów w paszy i produktach zwierzęcych, dyskwalifikujące niejednokrotnie ich przydatność konsumpcyjną.

W Polsce (19) od przeszło 15 lat wielkość skażenia promieniotwórczego utrzymywała się na ogół na stałym poziomie. Skażenie trawy wynosiło średnio $223 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, mięsa $20 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ i mleka $42 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$. Po katastrofie nastąpił bardzo duży wzrost promieniotwórczości środowiska. Najwyższe stężenie radioizotopów w trawie rzędu $105\,000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ odnotowano dnia 30.04, średnia krajowa wynosiła $37\,060 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$; wielkość maksymalna po licznych fluktuacjach spadła w dniu 30.05 do $340 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, a średnia krajowa do $292 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Z promieniotwórczością traw pozostaje w znacznym stopniu skażenie mleka. Maksymalne skażenie mleka wielkości $2000 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ wystąpiło w dniu 29.04 i po wielu wahanich spadło do $83 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ w dniu 30.05. Z kolei średnia krajowa wielkość skażenia mleka wzrastała stopniowo do $420 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ w dniu 4.05, a następnie zmniejszała się do $61 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ w dniu 30.05. Sporadyczne pomiary mle-

ka owczego na Podhalu wykazały duże skażenie promieniotwórcze: zentyca $2350 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, a ser bunc $2500\text{—}6790 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Wykonane pomiary mleka w proszku wyprodukowanego w Mławie w dniach 9—15.05 wykazały stosunkowo znaczne skażenie, wynoszące $270\text{—}445 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ w przeliczeniu na mleko płynne.

Badano również próbki mięsa, które wykazywały niewielkie skażenie, a mianowicie stężenie J-131 w przedziale $4,7\text{—}8,8 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, Cs-137 od $4,9$ do $22,0 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ i Cs-134 w granicach $2,1\text{—}10,3 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. W okresie późniejszym następował wzrost stężenia radiocezu z jednoczesnym zanikiem skażeń radiojodem. Skażenia mięsa przekraczające dopuszczalny limit ($600 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$) stwierdzano jedynie w dziczyźnie. W związku z powyższą sytuacją radiologiczną Komisja Rządowa m.in. wprowadziła zakaz wypasu krów na pastwiskach i karmienia paszą zieloną, nakazała kierowanie do przemysłowego przerobu mleka o promieniotwórczości powyżej $1000 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ oraz wprowadziła zakaz polowań w niektórych rejonach kraju.

W Finlandii (21) skażenie Cs-137 mięsa wołowego wynosiło średnio $150 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, wieprzowego $10 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, a mięsa innych gatunków zwierząt ok. $50 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Skażenie mleka radiocezem wynosiło ok. $24 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, a jaj do $1 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Skażenie radiocezem śledzi z Bałtyku wynosiło przeciętnie $30 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, a innych ryb morskich ok. $50 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$; skażenie ryb z jezior było w granicach $300\text{—}3000$, a ryb hodowlanych wynosiło ok. $30 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Wstępnie ocenionoienne pobranie z żywnością przez człowieka Cs-137 na $47\text{—}74 \text{ Bq}$, a pobranie w pierwszym roku na $16\,000\text{—}26\,000 \text{ Bq}$.

W Szwecji (8) w okolicy Studswik, gdzie nie było deszczów skażenie trawy najważniejszymi radioizotopami wynosiło: J-131 $20\text{—}80 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-2}$ i Cs-137 $0,5\text{—}2,0 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-2}$. Przeciętne stężenie J-131 w mleku krów pozostających w oborach wynosiło $10 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$. Szwedzki Instytut Ochrony Radiologicznej zalecił, by bydło pozostawało w oborach dopóki skażenie traw nie spadnie poniżej $3 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-2}$, co jest w pewnym stopniu równoznaczne ze skażeniem mleka rzędu $2 \text{ kBq} \cdot \text{l}^{-1}$. Stężenie Cs-137 w mleku w maju było w rejonach słabo skażonych niższe od $5 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, a w rejonach mocno skażonych wynosiło $2\text{—}50 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$. Stężenie Cs-137 w mięsie ryb było różne, zależne od gatunku, rejonu i czasu po katastrofie i niekiedy przekraczało $20\,000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. W mięsie łosi stężenie Cs-137 kształtowało się poniżej $1000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, ale zdarzały się wielkości $3000\text{—}4000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$. Napromienienie spowodowane przez żywność (22) w pierwszym roku po katastrofie ocenia się w Szwecji na $0,09 \text{ mSv}$, a w rejonach najbardziej skażonych na $0,25 \text{ mSv}$. W Szwecji dopuszczono do sprzedaży (4) produkty żywnościowe, w których stężenie J-131 nie przekraczało $2000 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$, a w przypadku Cs-137 $300 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$.

W Norwegii (23) skażenie mleka w nielicznych przypadkach przekraczało $370 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$, wyż-

sze wielkości stwierdzano w mleku kozim. W ciągu lata stwierdzano duże skażenie zwierząt łownych (sarny, renifery, łosie), a częściowo też owiec i bydła. Dramatyczne wprost wielkości skażenia stwierdzono w pñ. Norwegii u renów, u których promieniotwórczość mięśni dochodziła do 70 000 Bq·kg⁻¹. W związku ze znacznym w niektórych rejonach skażeniem owiec i bydła ustalono, że przy skażeniach poniżej 600 Bq·kg⁻¹ ubój jest dozwolony, przy skażeniach do 2000 Bq·kg⁻¹ ubój czasowo wstrzymany, a zwierzęta odpowiednio żywione i w przypadku skażeń powyżej 2000 Bq·kg⁻¹ ubój jest zakazany. Skażenie ryb słodkowodnych kształtowało się w czerwcu w granicach 600—1000 Bq·kg⁻¹, zaś ryb morskich nie przekraczało 50 Bq·kg⁻¹.

W Szwajcarii (13) w najbardziej skażonej części pñ. stężenie Cs-137 w mięsie owiec i kóz wynosiło w maju 4,4 kBq·kg⁻¹, w wołowinie i cielęcinie do 1,1 kBq·kg⁻¹ i w dziczyźnie 1,4 kBq·kg⁻¹; we wsch. części stężenie Cs-137 w dziczyźnie wynosiło ok. 1295 Bq·kg⁻¹, w mięsie owiec i kóz do 740 Bq·kg⁻¹, a mięsie pozostałych gatunków zwierząt poniżej 74 Bq·kg⁻¹. Skażenie ryb w jeziorze Lugano sięgało dawki 1665 Bq·kg⁻¹ (wstrzymano łowienie do końca sierpnia), w jeziorze Lago Maggiore 529 Bq·kg⁻¹, w jeziorze Bodeńskim 344 Bq·kg⁻¹ i w jeziorze Zurychskim 81,4 Bq·kg⁻¹.

We Włoszech (11) udział radioizotopów w skażeniu traw przedstawiał się w maju następująco (w kBq·kg⁻¹): J-131 11,9, Cs-134 3,9, Cs-137 7,04, Ru-103 8,1 i K-40 1,0. Stężenie zaś w mięśniach J-131 sięgało dawki 38 Bq·kg⁻¹, Cs-134 16—59, Cs-137 53—160 i K-40 238—286 Bq·kg⁻¹. W próbkach mleka J-131 występował w stężeniach 43,8—149,1, Cs-134 18,5—25,9 i Cs-137 11—52 Bq·l⁻¹. Określono narażenie ludzi (5) na promieniotwórcze skażenie w uSv: drogą inhalacji — tarczyca 120, płuca 2,5, gonady 2,2; drogą pokarmową — tarczyca 1000, płuca 20, gonady 20; przez napromienienie zewnętrzne 8,8.

W NRD (17) w maju stężenie J-131 w mleku było najwyższe w rejonie Cottbus, gdzie przekraczało 250 Bq·l⁻¹, w pñ. części okręgu Drezno 150—250 Bq·l⁻¹, najniższe było w okręgach Rostock i Neubrandenburg (do 50 Bq·l⁻¹) a na pozostałym terenie w granicach 50—150 Bq·l⁻¹. Przewidywane średnie pobranie Cs-137+134 w ciągu roku ocenia się: w wołowinie 30 Bq·kg⁻¹, wieprzowinie 17, drobiu 5, mleku 10, serze 5, jajach 2 i w rybach 200 Bq·kg⁻¹. Pochłonięte w maju dawki oceniano następująco: inhalacyjna 5 uSv, przez przewód pokarmowy z mlekiem u dorosłych 40, noworodków 170 i dzieci 280 i z mięsem 2 uSv, zaś napromienienie zewnętrzne 30 uSv.

W RFN (24) skażenie mleka krów pasących się zawierało K-40 w stężeniu ok. 50 Bq·l⁻¹, zaś J-131 do 1000 Bq·l⁻¹, a mleko owiec do 10 000 Bq·l⁻¹; stężenie Cs-134+137 występowało w maju w granicach 5—300 Bq·l⁻¹. Również mięso pochodzące od zwierząt pozostających na pa-

stwisku było najbardziej skażone. W wołowinie stężenie radiocezu osiągało wielkości do 800 Bq·kg⁻¹, a w baraninie do 1200 Bq·kg⁻¹; wieprzowina była skażona do 20 Bq·kg⁻¹, a pochodząca od świń karmionych serwatką do 200 Bq·kg⁻¹; skażenie dziczyzny w maju i czerwcu przekraczało dawkę 3000 Bq·kg⁻¹. Stężenie Cs-137 w mięsie ryb wszystkich rzek Bawarii wynosiło 0—50, a wyjątkowo do 100 Bq·kg⁻¹. W jeziorze Starnberg skażenie planktonu radiocezem wynosiło ok. 27 kBq·kg⁻¹ s.m., a mięsa ryb ok. 1000 Bq·kg⁻¹. W ciągu 10 lat poprzedzających katastrofę w Czernobylu stężenie Cs-137 w mięsie ryb w Bawarii nie przekraczało 1 Bq·kg⁻¹. Jeśli chodzi o skażenie traw (14) to doświadczalnie wykazano, że ich suszenie w temp. 130°C przez 24 godz. z równoczesnym mocnym przetrząsaniem powoduje zmniejszenie promieniotwórczości siana tylko o ok. 10%. Fakt ten wskazuje na zagrożenie dla rolników i szczególnie ich dzieci zwłaszcza w związku z występowaniem w sianie „gorących cząstek” o promieniotwórczości pojedynczej cząstki w granicach 1—10 kBq.

W Anglii (10) stwierdzano w liściach roślin na południu J-131 w stężeniu 100, Cs-134 10, Cs-137 5 Bq·kg⁻¹, zaś na północy odpowiednio 200, 100 i 50 Bq·kg⁻¹. Z kolei stężenie tych radioizotopów w mleku na południu wynosiło: J-131 50, Cs-134 4 i Cs-137 2 Bq·l⁻¹, zaś na północy odpowiednio 400, 400 i 200 Bq·l⁻¹. Maksymalne stężenie (25) J-131 (w Bq·l⁻¹) w pierwszych dniach maja wynosiło w Kornwalii 3—8, w Kencie 89—230, w Cumbrii 11—371 i pñ. Walii 3—206. Ze skażeniami mleka radiojodem wiąże się skażenie tarczycy (9), które po próbnym wybuchach jądrowych w 1958 r. było niższe niż po katastrofie w Czernobylu. Maksymalne stężenie Cs-137 w mięsie baranin przedstawiało się (w Bq·kg⁻¹) następująco: w Kornwalii 21—45, w Kencie 5—35, w Cumbrii 87—3665 i pñ. Walii 22—4216; w dwóch ostatnich okręgach wstrzymano ubój owiec. Dopuszczalną dawkę w mięsie ustalono na 1000 Bq·kg⁻¹. W wątrobach bydłych stężenie Cs-134 wynosiło 19, a Cs-137 21 Bq·kg⁻¹; w wątrobie jagniąt odpowiednio 38 i 48 Bq·kg⁻¹. Godne podkreślenia jest występowanie w wątrobach Ag-110m u bydła w stężeniu 23 Bq·kg⁻¹, a u jagniąt 74 Bq·kg⁻¹.

W Jugosławii (20) średnie skażenie mleka radiojodem oceniano na 150—850 Bq·l⁻¹. Szczegółowe zaś badania przeprowadzone w Słowenii (26) wykazały, że w pierwszej dekadzie maja stężenie w mleku J-131 w wielkościach 10—100 Bq·l⁻¹ występowało w 41,1% badanych prób, w wielkościach 100—1000 Bq·l⁻¹ w 54,2% prób i powyżej 1000 Bq·l⁻¹ w 4,7% prób. Stężenie zaś Cs-134+137 w mleku w tym okresie w wielkości poniżej 10 Bq·l⁻¹ stanowiło 45,8% prób, 10—100 Bq·l⁻¹ 48,4%, 100—1000 Bq·l⁻¹ 5,8% prób. W mięsie wołowym skażenie J-131 w pierwszej połowie maja w wielkościach do 10 Bq·kg⁻¹ występowało w 67,9% prób, w daw-

kach 10—100 Bq·kg⁻¹ w 32,1% prób; skażenie Cs-134+137 wynosiło odpowiednio 57,1%, 35,7%, a w dawkach powyżej 100 Bq·kg⁻¹ 7,1%. W mięsie zwierząt łownych skażenie J-131 w dawkach do 10 Bq·kg⁻¹ występowało w 6,7% prób, w dawkach 10—100 Bq·kg⁻¹ 26,7%, w dawkach 100—1000 Bq·kg⁻¹ 46,6% i w dawkach powyżej 1000 Bq·kg⁻¹ w 20%. Skażenie radiocezem u zwierząt łownych w wyżej wymienionych przedziałach dawek stwierdzono następujące procentowe ilości 0, 6,7% 26,7%, 66,6%. W okresie od maja do sierpnia były wstrzymane polowania. Skażenie wieprzowiny radiocezem wynosiło maksymalnie 50 Bq·kg⁻¹, a brojlerów poniżej 20 Bq·kg⁻¹. W jajach stężenie radiojodu kształtowało się w maju w granicach 3—1770 Bq·kg⁻¹, a radiocezu 1—48 Bq·kg⁻¹.

W Grecji pñ.-zach. w skażonej trawie (1) występowały radioizotopy Ru-103 w stężeniu 108, Cs-134, 315, Cs-137 626 Bq·kg⁻¹. Skażenie mięsa (2) kształtowało się w granicach 50—450 Bq·kg⁻¹ i mleka 40—80 Bq·l⁻¹. Radioizotopy jodu i cezu występowały w mleku i produktach mlecznych (3) w następujących stężeniach: J-131 (w Bq·l⁻¹) w mleku 114,7, w serwatce 94,6 i twarogu 20,5, zaś Cs-137 odpowiednio 224, 176 i 92. Jeżeli przyjmiemy stężenie radioizotopów w mleku za 100%, to J-131 stanowił w twarogu 13,7% i w śmietanie 0,48%, a Cs-137 w twarogu 7,5% i śmietanie 0,31%. Pochłonięte przez tarczycę dawki promieniowania (3) w wyniku spożywania mleka owczego oceniano w mSv następująco: u noworodków 0, dzieci 58, młodzieży 26 i dorosłych 4,9; po spożyciu mleka krowiego odpowiednio 8,5, 5,5, 2,5 i 0,48.

W Japonii (15) w mleku J-131 występował w stężeniu ok. 55,6, Cs-137 ok. 55,6 i Cs-134 ok. 27,8 Bq·l⁻¹. W miejscowości Nagoya (18) stężenie J-131 w mleku było 4—5 razy większe niż w wodzie deszczowej. Pochłoniętą dawkę skażeń zewnętrzných w lipcu oceniano na 1,3 mrem, a dawkę skażeń wewnętrznych u dorosłych na 0,009 i u dzieci 0,011 mrem. Pochłonięta zaś dawka przez tarczycę w lipcu wynosiła u dorosłych 2,1 i u dzieci 5,5 mrem.

Przedstawione dane wskazują, że promieniotwórcze skażenia środowiska po wypadkach radiacyjnych mogą wywoływać istotne konsekwencje dotyczące żywności zwierzęcego pochodzenia, niejednokrotnie dyskwalifikujące jej przydatność konsumpcyjną. Podkreślają one równocześnie rangę służby weterynaryjnej w ochronie radiologicznej, ponieważ służba wet. jest odpowiedzialna za zdrowotność pogłowia zwierząt w kraju i ocenę przydatności konsumpcyjnej żywności zwierzęcego pochodzenia. Dlatego też wydaje się nieodzowne wprowadzenie odpowiednich innowacji organizacyjnych i merytorycznych w zakresie weterynaryjnej ochrony radiologicznej. W pierwszym przypadku chodzi o racjonalne rozmieszczenie w kraju odpowiednio wyposażonych weterynaryjnych pracowników radiometrycznych i ustalenie ich statusu (podległości). W drugim zaś chodzi o uwzględ-

nienie w szerszym zakresie problematyki weterynaryjnej ochrony radiologicznej w centralnym programie badawczo rozwojowym „Ochrona zdrowia zwierząt” i centralnym programie badawczym „Higiena i toksykologia zwierząt oraz produktów zwierzęcego pochodzenia”.

Piśmiennictwo

1. Assimakopoulos P. A., Ioannides K. G., Pakou A. A.: Nucl. Phys. Labor. Univer. of Ioannina. Preprint NPL-86-3. Hlth. Phys. w druku.
2. Assimakopoulos P. A., Ioannides K. G., Pakou A. A., Lolis D., Zikopoulos K., Dustas B.: Nucl. Phys. Labor. Univer. of Ioannina. Preprint NPL-87-3. Hlth. Phys. w druku.
3. Assimakopoulos P. A., Ioannides K. G., Pakou A. A., Papadopolou C. V.: J. Dairy Sci. 70, 1338, 1987.
4. Bruce A., Storch S. A.: Am. J. Clin. Nutr. 45, 1089, 1987.
5. Corvisiero P. i 9 wsp.: Health Phys. 53, 83, 1987.
6. Denster Ch., Chaness Ch., Tempton U.: Mat. II Meždunar. Konf. po ispolzowaniju atomnoj energii. t. 9, Moskwa 1959, s. 55.
7. Dziura A.: Praca dokt., Wydz. Zootech. AR Lublin, 1987.
8. Devell L., Towedat H., Bergström U., Appelgren A., Chyessler J., Anderson L.: Nature 321, 192, 1986.
9. Falconer S. R.: Nature 322, 692, 1986.
10. Fry F. A., Clarke R. H., O'Riordan M. C.: Nature 321, 193, 1986.
11. Gentile G., Calamosca M., Trenti F.: Dt. tierärztl. Wschr. 94, 327, 1987.
12. Gluckauf E., Cosslet P., Watts R.: Removal of radioactive iodine from milk. Harvell, Berkshire AERE 1959, s. 371.
13. Hasler S., Heinz H. J., Schmid E., Zeller W.: Swiss. Vet. 4, 7, 1987.
14. Hohenemser C., Deicher M., Hofsass H., Lindner G., Recknagel E., Budnick J. I.: Nature 321, 817, 1986.
15. Imanaka T.: Radioactive contamination by the Chernobyl accident. Research Reactor Institute, Kyoto University 1987.
16. Kossakowski S.: Weterynaryjna ochrona radiologiczna. PWN Warszawa 1984.
17. National Board of Atomic Safety and Radiation Protection of the GDR: Results of Radiation Monitoring in the German Democratic Republic after Chernobyl. Isotopenpraxis 24, 33, 1988.
18. Nishizawa K. i 7 wsp.: Nature 324, 1986.
19. Raport Komisji Rządowej d/s oceny promieniowania jonizującego i działań profilaktycznych. Warszawa czerwiec 1986.
20. Webb G. A. M., Simmonds J. R., Wilkins B. T.: Nature 321, 821, 1986.
21. WAFH — Rep. on intern. round table conf. „Accidental radiation contamination of food of animal origin”. t. 2 Stockholm 1987: Paakkola O. s. 25.
22. Jak poz. 21, s. 40.
23. Jak poz. 21, Skierve E. — s. 41.
24. Jak poz. 21, Wirth E., Leising C. — s. 104.
25. Jak poz. 21, Morris J. A. — s. 31.
26. Jak poz. 21, Milohnoja M. — s. 56.

Adres autora: prof. dr hab. Stefan Kossakowski, ul. Wojska Polskiego 5/3, 24-100 Puławy

NEILL S. D., O'BRIEN J. J., MCCracken R. M. — Mycobacterium bovis w przednich odcinkach układu oddechowego usytuowanych na terenie głowy u bydła reagującego na tuberkulizację. (Mycobacterium bovis in the anterior respiratory tracts in the heads of tuberculin-reacting cattle). Vet. Rec. 122, 184-186, 1988 (8)

Badaniom laboratoryjnym w kierunku gruźlicy poddano 25 głów krów reagujących w odczynie tuberkulinizacji. U wszystkich 25 sztuk występowały zmiany makroskopowe w węzłach chłonnych związanych z układem oddechowym przy czym tylko u jednej sztuki występowały zmiany gruźlicze makroskopowe w płucach. Mycobacterium bovis wyisolowano z odcinka głowowego układu oddechowego 4 sztuk i ze zmian w nozdrzach jednej sztuki. Przynajmniej u 3 z 5 tych zwierząt zakażenie miało szybki przebieg, ponieważ w odczynie tuberkulinizacji wykonanym przed kilkoma miesiącami reagowały one ujemnie. Chociaż M. bovis udało się wyizolować z przedniego odcinka (głowowy odcinek) przewodu pokarmowego bydła reagującego dodatnio w odczynie tuberkulinizacji, zmiany pierwotne występują w tkance płucnej lub tkankach do niej przylegających.

G.