

sunków społecznych i gospodarczych oblicza lekarza weterynaryjnego, jego roli i zadań w służbie rolnictwa i zdrowia publicznego, jego specjalizacji i harmonijnego doszkalania. W wyniku tych dyskusji coraz bliższa zdaje się być chwila zrealizowania postulatu specjalizacji, jak też powołania do życia instytutu doszkalającego. Dotychczasowe luki w tym zakresie wypełniają kursy specjalistyczne, organizowane przez Departament Weterynarii Ministerstwa Rolnictwa a prowadzone w Instytucie Weterynarii w Puławach i sporadycznie w wyższych uczelniach. Kursy te nie są jednak w stanie pokryć całkowicie potrzeb zawodu i należy je uważać jedynie za paliatyw.

Należy wspomnieć również o utworzeniu szkoły laborantów weterynaryjnych; zasilać oni kadry techniczne nie tylko w pracowniach naukowych, ale również w laboratoriach lecznicowych, inspekcji sanitarnej itp.

Ożywioną działalność wykazuje Zrzeszenie Lekarzy Weterynaryjnych, które przejawia żywą inicjatywę w pracach nad powołaniem do życia Instytutu Doszkalającego lekarzy weterynaryjnych. Zastugą Zrzeszenia L.W. jest organizowanie ośrodków wypoczynkowych, z których największym jest obecnie ośrodek kempingowy w Międzyzdrojach — „Borsucza Dolina.”

Spełniając życzenia służby terenowej Zrzeszenie wznowiło wydawanie w nowej szacie

kwartalnika „Życie Weterynaryjne,” którego celem jest zaznajamianie szerokich rzesz „terenowców” z aktualnymi osiągnięciami i zdobyczami praktyki weterynaryjnej w kraju i za granicą.

„Medycyna Weterynaryjna” kontynuując obraną linię postępowania będzie starała się nadal uwzględniać w szerokim zakresie zagadnienia praktyczne czy to w postaci prac oryginalnych, czy też prac poglądowo-referatowych, przyjmując w ten sposób na siebie, choćby częściowo, rolę nauczyciela i popularyzatora wiedzy weterynaryjnej. Należy tu podkreślić, że dzięki ożywionej współpracy Kolegów z terenu z Redakcją dział „Notaty z praktyki” staje się coraz żywszy i obfitszy.

Celem i troską Komitetu Redakcyjnego jest nie tylko dbanie o bogatą i urozmaiconą treść czasopisma, utrzymanie jego wysokiego poziomu, ale również uzyskanie jak najlepszej szaty graficznej. W dążeniach tych spotyka się Redakcja z jedną stroną z życzliwą współpracą Kolegów-specjalistów w zakresie różnych dyscyplin, a z drugiej strony z pełnym zrozumieniem stosunkiem Departamentu Weterynarii Ministerstwa Rolnictwa i Państwowego Wydawnictwa Rolniczego i Leśnego, a wreszcie z opieką Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych, za co Komitet Redakcyjny poczuwa się do miłego obowiązku złożenia podziękowania.

Komitet Redakcyjny

STEFAN KOSSAKOWSKI

Puławy

## Charakterystyka aktualnych skażeń promieniotwórczych

Wybitny radiolog francuski Charles Noel Martin w zakończeniu swego podręcznika „Le radiobiologie” pisze — „Atom jest po prostu sezamem przyszłości. Druga połowa naszego wieku podporządkowana będzie jego fantazjom, wokół niego dokona się ewolucja techniczna, a cała cywilizacja uzależniona będzie od kierunku wykorzystania uzyskanej z atomów energii.”

Trafność powyższego sformułowania uwidacznia się obecnie w całej pełni. Dziś trudno wyobrazić sobie nowoczesną technikę, przemysł bez powiązania ze zdobyczami radiologii.

Gwałtowny rozwój radiologii, zwłaszcza jej części dotyczącej izotopów promieniotwórczych wywarł swe piętno również na naukach medycznych i weterynaryjnych. Wyraża się to m. in. poznaniem wielu nie zbadanych dotychczas procesów fizjologicznych, fizjopatologicznych, biochemicznych i in.

Powyższe osiągnięcia nie pozostają jednak bez wpływu na całokształt stosunków środowiskowych, odgrywających dominującą rolę w zdrowotności ludzi i świata zwierzęcego.

Czołowe miejsce w tej mozaice wpływów środowiskowych, obok aktualnego obecnie problemu hałasu, czy zanieczyszczeń przemysłowych zajmuje problem skażeń promieniotwórczych, których szkodliwość zarysowała się w całej wyrazistości z chwilą rozbudowy urządzeń atomowych i związanych z tym awarii, oraz szczególnie z chwilą podjęcia prób z różnego rodzaju bronią jądrową.

### Tło naturalne promieniowania jonizującego

Problem skażeń promieniotwórczych — problem naświetlania ludzi promieniowaniem o wysokiej energii nie stanowi osobliwości w naszym wieku — wieku energii jądrowej i broni termojądrowej. Od chwili powstania życia na ziemi było ono poddawane działaniu promieniowania, którego część pochodzi przypuszczalnie ze słońca, większość powstaje jednak w innych częściach galaktyki, lub może nawet przychodzić spoza niej.

Promieniowanie to jest produktem stale zachodzących we wszechświecie (mgławicach,

gwiazdach) przemian jądrowych, które przyspieszane są w polach elektromagnetycznych gwiazd i przestrzeniach międzygwiazdnych, tj. gigantycznych jeśli idzie o wielkość i moc akceleratorach.

Z przestrzeni kosmicznej dociera do ziemi promieniowanie korpuskularne oraz falowe — elektromagnetyczne.

Nazwą promieniowania korpuskularnego (cząsteczkowego) obejmuje się wpadające z przestrzeni kosmicznej do atmosfery cząsteczki rozbitych atomów — elektrony, mezony, protony, neutrony, jądra helu. Ogromna prędkość tych cząsteczek w górnych warstwach atmosfery ulega gwałtownemu zahamowaniu, a w wyniku zachodzących przy tym procesów powstają promieniotwórcze izotopy jak argon-37, beryl-7, tryt-3, węgiel-14, oraz promieniowanie wtórne (33). Na tym udziale w wytwarzaniu naturalnej radioaktywności powietrza zasadniczo kończy się rola promieniowania korpuskularnego, gdyż zostaje ono prawie zupełnie zaabsorbowane przez atmosferę i do powierzchni ziemi dochodzi rzadko i w minimalnych ilościach.

Promieniowanie elektromagnetyczne dochodzące z przestrzeni kosmicznej i od słońca obejmuje promieniowanie kosmiczne, gamma, rentgenowskie, nadfiołkowe, podczerwone i promieniowanie wielkiej częstotliwości tj. zakres fal radiowych ultrakrótkich i krótkich (30, 31).

Z biologicznego punktu widzenia ważną rolę spełnia atmosfera ziemska. Działa ona w stosunku do promieniowania jak filtr równoważny 90 cm warstwie ołowiu. Nie dotyczy to jednak wszystkich przedmiotów widma — są jakby dwa okna, w których osłabienie promieniowania przy przejściu przez atmosferę, czyli ekstynkcja, maleje do około 20% (rys. 1

wg 31). Pierwsze okno obejmuje średnie i dłuższe promieniowanie nadfiołkowe, promieniowanie świetlne, tj. widzialne dla oka i krótsze podczerwone. Drugie okno przypada w obszarze promieniowania wielkiej częstotliwości tj. fal radiowych ultrakrótkich i krótkich (31). Te właściwości atmosfery jako selektywnie działającego filtru mają zasadnicze znaczenie dla życia na ziemi. Atmosfera okazuje się „przezroczysta” dla pewnych, korzystnych dla istot żywych, rodzajów promieniowania, a chroni je niemal całkowicie przed pozostałymi niebezpiecznymi rodzajami promieniowania.

Dzięki tym ochronnym właściwościom atmosfery do biosfery dociera z całego kompleksu jedynie minimalna część promieniowania, o natężeniu jak podaje Schulze  $10^{-13}$  W/m<sup>2</sup>, co odpowiada dawce 0,1 r/rok albo 0,002 r/tydz. (wg 31). Wielkości te oczywiście wzrastają w miarę wznoszenia się osiągając wg. Hessa trzykrotny wzrost na wysokości 5 km, dziesięciokrotny wg Kolhorstera na wysokości 9 km (wg 9) i około 100-krotny wg Sawienko i wsp. (26) na wysokości 20 km. Najnowsze zaś badania radzieckie wykazały, że natężenie promieniowania na wysokości 500—40000 km od powierzchni ziemi sięga wielkości rzędu 5—10 r/godz. (6).

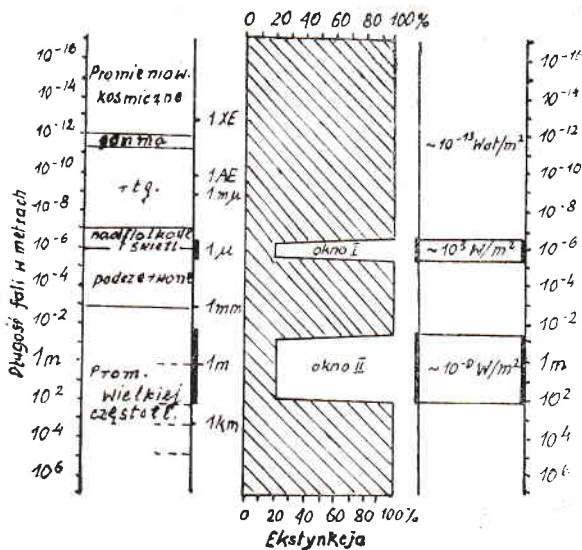
Dla mieszkańców ziemi promieniowanie to nie stanowi zatem niebezpieczeństwa, stanowi je natomiast dla podróżnych kosmicznych.

Prócz przedstawionego powyżej naturalnego promieniowania pochodzącego z przestrzeni międzyplanetarnych nie sposób pominąć promieniowania pochodzącego z zawartych w skorupie ziemskiej izotopów promieniotwórczych.

Dotychczasowe badania nad promieniotwórczością gleb, wśród których na czoło wysuwają się badania Klarka i Waszyngtona, Fersmana i Winogradowa wykazują, że najbardziej rozpowszechniony jest potas (K-40), dziesięciokrotnie, a nawet stokrotnie mniej uranu i toru, a radu jest milionkrotnie mniej niż uranu. Pierwiastki promieniotwórcze utrzymują się w wierzchnich warstwach gleby, przy czym z głębokością maleje ich ilość (6).

Największą zawartość elementów radioaktywnych stwierdza się wg Holmesa (cyt. 6), Lindella i Dobsona (18) w glebach kwaśnych, magmatycznych, najmniej w wapiennych. Gleby gliniaste bogatsze są w radioizotopy niż piaszczyste. Dość znaczne wahania obserwuje się również w glebach jednorodnych.

Większość tych radioizotopów charakteryzuje się promieniowaniem beta, którego zdolność przenikania jest mała. Promieniowanie gamma zaś pochodzi z radioaktywnego potasu i produktów rozpadu uranu i toru i wg Pierszina wynosi 50—300 mrad/rok (wg 6) zaś wg Sieverta i Hultquista (28) oraz Spi-



Rys. 1. Rozkład promieniowania elektromagnetycznego (Schulze)

*resa* i *Griffitha* (29) 26—1150 mrad/rok. W związku z tym różne materiały ziemne jak granit, piaskowiec, glina i inne używane w budownictwie warunkują promieniotwórczość obiektów. Na przykład wg *Spiresa* i *Griffitha* promieniotwórczość wewnętrznych ścian pomieszczeń z kamienia wynosi 0,102 rad/rok, z żelazobetonu i cegły 0,078 rad/rok (29).

Od zawartości ciał promieniotwórczych w glebie i ich rozpuszczalności zależy promieniotwórczość wody. Promieniotwórczość wód rzecznych i jezior jest na ogół podobna, zaś wody morskiej, ze względu na większą ich mineralizację, wyższa. Najwyższą promieniotwórczość wykazuje muł denny, a mianowicie rzeczny — 1000 razy wyższą niż woda rzeczna, a muł morski — 100 razy wyższą niż woda morska (29).

W ścisłym związku z promieniotwórczością kosmiczną oraz promieniotwórczością gleby i wody pozostaje radioaktywność atmosfery, która jest nosicielem substancji radioaktywnych. Naturalna radioaktywność atmosfery jest dwójakiego pochodzenia — drogą dyfuzji przenikają ze skorupy ziemskiej do atmosfery produkty rozpadu radu (radon) i toru (toron). Drugim źródłem są izotopy promieniotwórcze, węgiel 14 i tryt powstające w górnych warstwach atmosfery w procesie rozpadu atomów azotu i wodoru pod działaniem promieniowania kosmicznego. Według danych *Pierszina* (cyt. wg 6) wielkość obecnej sumarycznej radioaktywności powietrza waha się od  $2 \cdot 10^{-14}$  do  $4,4 \cdot 10^{-13}$  curie/l.

Nie bez znaczenia dla całkowitego obrazu naturalnych skażeń promieniotwórczych jest również promieniowanie emitowane we wnętrzu organizmu pochodzące od promieniotwórczego potasu (K-40) i węgla (C-14), których promieniowanie rzędu 20,6 mrad przypada na gonady a 12,6 mrad na osteocyty i szpik kostny (18, 23, 32).

Ogółem sumaryczna dawka promieniowania pochodzącego ze wszystkich źródeł promieniowania naturalnego pochłonięta przez organizm ludzki wynosi wg *Bielousowej* i *Szkuttenberga* (6) dla gonad 212 mrem/rok, kości 206, płuc 758 i szpiku kostnego 176 mrem/rok.

W takich to więc warunkach stałego, nie ulegającego w ciągu tysiącleci zmianom, oddziaływania promieniowania naturalnego powstała i kształtowała się ludzkość. Nie ulega kwestii, że w całym procesie rozwoju filogenetycznego musiał się więc wytworzyć stan pewnej równowagi, adaptacji organizmu człowieka i innych żywych organizmów na działanie tego czynnika. Ostatnio nawet wyraża się pogląd, że promieniowanie naturalne jest nieodzowne do normalnego przebiegu reakcji zachodzących w organizmie. Bez naturalnego mianowicie promieniowania wystąpiłyby zaburzenia procesów biochemicznych, a niektóre specyficzne reakcje nie zachodziłyby w ogóle, podobnie jak

reakcje fotochemiczne przy braku promieni świetlnych (6).

#### Tło sztuczne promieniowania jonizującego

Obok tła naturalnego promieniowania jonizującego, utrzymującego się od tysiącleci na jednakowym na ogół poziomie, pojawia się w ostatnich dziesiątkach lat promieniowanie tła sztuczne.

Do tła sztuczne promieniowania jonizującego zalicza się jako jedno z pierwszych, praktyczne zastosowanie w diagnostyce i terapii lekarskiej promieniowanie rentgena i pierwiastków promieniotwórczych. Stały obecnie wzrost wykorzystania tych źródeł promieniowania stwarza wiele nowych problemów radioepidemiologicznych, związanych z pochłanianiem różnych dawek promieniowania i wynikającymi z tego następstwami genetycznymi (diagnostyka rtg — duże grupy populacji) i somatycznymi (terapia radiooogiczna — małe grupy populacji, 23, 34).

Przeciętna wielkość dawki promieniowania przypadająca np. na gonady i szpik kostny 1 mieszkańca w USA, Anglii i Szwecji oceniana jest na 0,1 rem/rok (4). Jednorazowa zaś dawka po ekspozycji trwającej 1 sek. kształtuje się wg *Apasowa* (2) w granicach 0,28 r, a po ekspozycji 1 min. 16,8 r. Godny uwagi jest również jak podaje *Alijew* (1) fakt, że przy rentgenoskopii wielkość pochłanianej dawki jest około 12—14 razy większa, niż przy rentgenografii.

Dalszym czynnikiem wpływającym na wzrost promieniowania jest stała rozbudowa urządzeń atomowych, w wyniku czego ilość materiału radioaktywnego bardzo szybko wzrasta. Jak wiadomo światowa ilość będącego w użyciu przed II wojną światową materiału radioaktywnego nie przekraczała 3 kg, zaś obecnie reaktor atomowy o mocy 1 MW daje około 1 g odpadu radioaktywnego dziennie. W państwach europejskiej wspólnoty atomowej przewiduje się w 1967 r. moc urządzeń atomowych rzędu 6000 MW, co jest równoznaczne z 6 kg odpadu dziennie, a 2 tonami rocznie. Każdy zaś kg odpadu posiada radioaktywność odpowiadającą 2 tonom radu (14).

Znacznie większe niebezpieczeństwo dla ludzi i świata zwierzęcego przedstawiają wszelkiego rodzaju awarie urządzeń atomowych (w latach 1953—1958 było 10 awarii, cyt. wg 19). Przykładem jest wypadek w Windscale (Anglia) w 1957 r., w wyniku którego zostało uwolnione do atmosfery 2000 curie jodu -131, 600 c cezu -137, 80 c strontu -89 i 9 c strontu -90. Efektem tego skażenia był wzrost zawartości jodu promieniotwórczego w mleku na obszarze 500 km<sup>2</sup> do 1 mc/l, podczas gdy maksymalne dopuszczalne stężenie wynosi 0,065  $\mu$ c/l (14, 24, 34). Prócz tego wytworzona

chmura promieniotwórcza dotarła z Anglii do Brukseli, powodując wzrost skażenia powietrza jodem  $-131$  o  $4,9 \text{ c/m}^3$  dziennie, Paryża o  $2,7 \text{ c/m}^3$  dziennie, Wiednia o  $1 \text{ c/m}^3$  dziennie, a nieznaczny wzrost nawet w Czechosłowacji i Szwajcarii (11).

Niewspółmiernie większe niebezpieczeństwo dla świata zwierzęcego, a zwłaszcza dla ludzkości przedstawiają skażenia promieniotwórcze pochodzące z doświadczalnych wybuchów jądrowych. Problem ten szczególnie ostro zarysował się w 1958 r., w którym to ogólna ilość wybuchów przekroczyła około 300 (15), a który ostatnio wskutek wznowienia przerwanych w 1958 r. próbnych wybuchów, stał się jeszcze bardziej aktualny.

Jak wiadomo istnieją 3 rodzaje bomb jądrowych, a mianowicie atomowa oparta na wykorzystaniu ogromnej energii wydzielanej w procesie rozszczepiania  $U^{235}$ ,  $U^{239}$ , termojądrowa — rozszczepienie, a następnie synteza  $Li^6$ ,  $H^2$  i płaszczowa — rozszczepienie, synteza i rozszczepienie  $U^{238}$ , przy czym każda z reakcji poprzedzających jest „zapalnikiem” dla następnej.

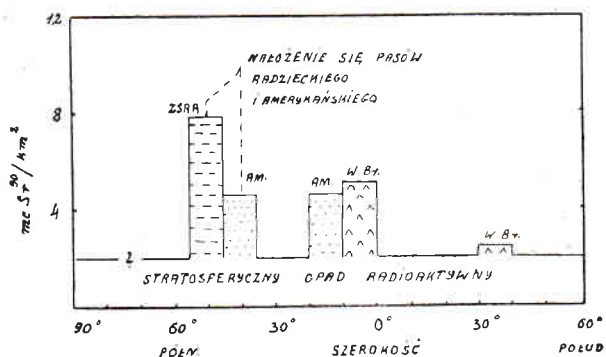
Wybuchowi każdej z tych bomb towarzyszy tworzenie się chmury radioaktywnej o charakterystycznym kształcie grzyba, który w ciągu godziny przestaje być widoczny na skutek znacznego rozpraszania zawartej w nim materii w otaczającej atmosferze. Chmura radioaktywna zawiera około 170 różnych izotopów promieniotwórczych, wśród których największe niebezpieczeństwo ze względu na długotrwały okres półrozpadu przedstawiają stront 90 — 28 lat, cez 137 — 33 lata oraz powstające przy wybuchach wodorowych węgiel 14 — 5100 lat (4, 13, 23, 25).

Zawarte w chmurze cząsteczki wielkości rzędu dziesiątych i setnych mikrona łączą się następnie ze znajdującymi się w powietrzu cząsteczkami pyłowymi, co, jak podają *Wilkening, Eisebud i Harley* (cyt. wg 8), sprzyja ich szybszemu wypadaniu na ziemię.

Pył promieniotwórczy unoszony przez wiatry zaczyna następnie opadać. Naturalnie, że cząsteczki większe opadają szybciej (opad lokalny) skażając teren wokół miejsca eksplozji w promieniu około 250 km (4) — np. po eksplozji na Bikini około 60 km w kierunku przeciwnym wiatrowi i ponad 200 km w kierunku wiatru (24, 25) — zaś cząsteczki mniejsze przenoszone przez wiatry troposferyczne lub stratosferyczne opadają wolniej, skażając tym samym znacznie większy teren (opad dalekiego zasięgu).

Większość przeprowadzanych dotąd eksplozji jądrowych była dokonana na półkuli północnej. Nie pozostaje to bez wpływu na różnice skażeń radioaktywnych powierzchni ziemi na obu półkulach naszego globu. Stwierdzono, że radioaktywne opady troposferyczne zachodzą głównie w pasie równoleżnikowym

na szerokościach odpowiadających miejscom wybuchu. Szerokość takiego pasa wynosi około  $10^\circ$ . Graficzne zestawienie stanu skażenia powierzchni ziemi  $St^{90}$  w granicach wymienionych pasów przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Szerokościowy profil teoretyczny skażeń powierzchni ziemi strontem-90 (grudzień 1957 r.) wg Libby'ego (17).

Wskazuje on, że najsilniejsze skażenie półkuli północnej zachodzi na szerokości pomiędzy  $40^\circ$ — $50^\circ$  w wyniku nakładania się pasów radzieckiego i amerykańskiego. Przebieg tych pasów na powierzchni kuli ziemskiej przedstawia rys. 3.

Charakterystyczny również efekt szerokościowy wykazują opady stratosferyczne. Efekt ten tłumaczy teoria *Dobsona* (7). Przyjmuje on, że nagrzane na równiku powietrze przedostaje się do stratosfery, gdzie kieruje się do bieguna północnego (w okresie naszego lata) lub południowego (w okresie naszej zimy). W wyniku ochładzania się przechodzi z kolei na wysokości około  $50^\circ$  szer. z powrotem do troposfery kierując się do równika. Z troposfery zaś pył promieniotwórczy wmywany jest na ziemię. Oczywiście, że najobfitsze wmywanie zachodzi w odcinku początkowym, tj. na wysokości  $50^\circ$ — $40^\circ$  szer. geogr., stąd też wg tej teorii wynika w tym właśnie pasie maksimum skażeń, które dwukrotnie przekraczają przeciętną światową (15). W związku z powyższą anomalią szerokościową należy oczekiwać, że okolice na południe od linii Havre, Frankfurt n/Menem, Praga, Kraków, Lwów, Charków ( $50^\circ$  N) winny wykazywać zwiększoną aktywność promieniotwórczą podłoża w stosunku do okolic położonych na północ od tej linii.

Opadanie pyłu radioaktywnego z troposfery na ziemię zależne jest szczególnie od takich czynników meteorologicznych jak ciśnienie i wilgotność powietrza oraz wielkość współczynnika pionowego turbulentnego mieszania się mas powietrza. Występujące zaś w troposferze częste opady atmosferyczne proces ten znacznie przyspieszają (10, 27).

Szybkość opadu pyłu promieniotwórczego z troposfery po każdym wybuchu waha się wg *Machty* w granicach 20—60 dni (20), a wg *Oreżko i Nowikowa* przeciętnie około 22 dni (24), zaś ze stratosfery roczny opad pyłu wynosi 10—20% (20, 24).



## Podsumowanie

Przedstawiona powyżej w ogólnych zresztą zarysach charakterystyka aktualnych skażeń promieniotwórczych wskazuje, że do ekologii wprowadzony został dodatkowy czynnik — sztuczne tło promieniowania jonizującego. Zbadanie więc i ustalenie wielkości rezerw adaptacyjnych organizmów zwierzęcych i organizmu ludzkiego, lub też wielkości dawki promieniowania jonizującego, która nie naruszałaby stanu równowagi wewnątrzustrojowej — zdrowia, jest jednym z kapitalnych zagadnień współczesnej doby. Jak doniosła zaś rolę przypisuje się temu zagadnieniu świadczy fakt ukształtowania się w naukach medycznych nowej dyscypliny specjalistycznej radioepidemiologii, w rozwoju której współdziałał służby weterynaryjnej, z uwagi na badania radioekologiczne tj. badania m.in. skażeń roślin (paszy) i zwierząt, wydaje się nieodzowne.

## Piśmiennictwo

1. Alijew B. M.: Med. Radiolog. 1; 53, 1962.
2. Apasow G. N.: Med. Radiolog. 1 46, 1960.
3. Anderson W., Turner R. C.: Nature 178; 203, 1956.
4. Bacq Z. M., Alexander P.: Fundamentals of Radiobiology. Perg. Press 1961.
5. Bechert K.: Atomkernenergie 3; 64, 1958.
6. Biełousowa I. M., Szkutenberg J. M.: Jestestwennaja radioaktywnost Medgiz 1961.

7. Dobson G. M. B.: Proc. Roy. Soc. London A-236; 187, 1956.
  8. Dubrowina Z. W.: Gig. i Sanit. 5; 97, 1962.
  9. Glasstone S.: Sourcebook on atomic energy. W-wa PIW. 1958.
  10. Gusarow I. I.: Gig. i Sanit. 6; 90, 1962.
  11. Jaworowski Z.: Problemy 12; 847, 1959.
  12. Kiandarian K. A.: Biul. A. Nr Arm. SSR. 1960 wg Rief. Zur. (biol.) 3, 1962.
  13. Kment A.: Wien. Tier. Woch. 11; 677, 1958.
  14. Langendorf H.: Arch. f. Hyg. und Bakt. 2, 81, 1962.
  15. Lebedinskij A. W.: Sowietckije uczenyje ob opasnosti ispytanij jadernego oruzija. Atomizdat 6, 1958.
  16. Lejpunskij O. I.: Atomnaja energija 1; 63, 1958.
  17. Libby W. F.: Environmental Contamination from Weapon Tests. Washington 260 i 261, 1958.
  18. Lindell B., Dobson R.: Ionizing Radiation and Health WHO 1961.
  19. Lin Sergio: Minerva nucl. 1; 5, 1961.
  20. Machta L.: Environmental Contamination from Weapon Tests. Washington 313, 1958.
  21. Mehrkens L.: Ber. u. Munch. Tier. Woch. 15; 286, 1961.
  22. Münnich K. O., Vogel J. C.: Naturwissenschaften 45; 327, 1958.
  23. Olakowski T.: Post. Hig. i Med. Dośw. 2; 173, 1962.
  24. Oreszko W. F., Nowikow J. W.: Gig. i Sanit. 2; 64, 1960.
  25. Pirie A. i wsp.: Fall out-Radiation Hazards from Nuclear Explosions. Książka i Wiedza 1958.
  26. Sawienko I. A., Pisarenko N. F., Szabrin P. I.: Priroda 2; 40, 1962.
  27. Schubert J., Lapp R. E.: Radiation what it is and how it affects you. New York 1958.
  28. Sievert R. M., Hultquist B.: Acta radiologica 3-4; 37, 1952.
  29. Spires F. W., Griffith H. D.: Brit. Jour. of Radiol. 29; 175, 1957.
  30. Tiudo I. P.: Priroda 7; 37, 1962.
  31. Tyczka S.: Wszechświat 7-8; 168, 1961.
  32. Winogradow A. P.: Biochimia 1-2; 14, 1957.
  33. Zundel G.: Recueil de Med. Vet. 11; 795, 1957.
  34. Zuppinger A.: Schweiz. Med. Wochenschr. 47; 1171, 1958.
- Adres autora: dr Stefan Kossakowski, Puławy, Partyzantów 8.

## FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

JERZY WIŚNIEWSKI

### Współczesne poglądy na choroby wymienia i ich zwalczanie u krów\*)

Z Zakładu Higieny Zwierząt Instytutu Weterynarii w Bydgoszczy  
Kierownik: doc. dr JERZY WIŚNIEWSKI

Gospodarcze znaczenie produkcji mleka polega przede wszystkim na udostępnieniu szerokim warstwom społeczeństwa taniego i wszechstronnie wartościowego środka spożywczego oraz produkcji eksportowego masła.

Roczna produkcja mleka osiąga w Polsce 13 miliardów litrów, których wartość zbliża się do wartości rocznej produkcji węgla. W skali światowej zajmuje Polska w produkcji mleka 5 miejsce (na 21 krajów, które udostępniły dane). W ilości mleka przypadającego na 1 mieszkańca zajmuje 8 miejsce, a w spożyciu 3 względnie 5 zależnie od tego czy brać pod uwagę zużycie tłuszczu czy białka.

Pewien nadmiar produkcji pozwala na eksport masła. Tu w grupie 12 państw zajmujemy o wiele skromniejsze miejsce, stojąc na 6 pozycji.

\*) Referat oparty na piśmiennictwie z lat 1960-62, wygłoszony dnia 28.IV.1962 r. na sesji naukowej poświęconej fizjologii laktacji i chorobom wymienia, zorganizowanej przez Oddział Bydgoski PTNW.

Z punktu widzenia nauki, nie zadowolamy się wskaźnikami produkcyjnymi, jeżeli nie wytrzymują one wszechstronnej krytyki. Jednym z obowiązków nauki jest zwrócenie uwagi na problemy, które mogą być przesłonięte przypadkowym niekiedy zestawieniem danych statystycznych.

Mianowicie istotnym momentem, który w zasadniczy sposób charakteryzuje daną produkcję — jest wydajność. W omawianym dziale jest to przeciętny udój roczny od 1 krowy. Ta przeciętna nie jest jeszcze w Polsce zadowalająca. O ile w wielu krajach socjalistycznych można zaobserwować wyraźną tendencję wzrostu przeciętnej, to w Polsce postępu takiego się nie obserwuje (Rocznik Statystyczny 1961). Podobne dane publikuje i omawia Kwasięborski (1962). W okresie ubiegłego dziesięciolecia z kraju o przeciętnej plasującej nas w grupie państw socjalistycznych na drugim miejscu (w roku 1951), spadliśmy na