

solą kuchenną, lecz większa od przepuszczalności jelit prasowanych (5,6). Zmiany przechowalnicze takich jelit są również mniej stałe niż jelit prasowanych. W odróżnieniu od tego oporność mechaniczna jelit moczonych w solance elektrolizowanej i zakwaszonej jest po pewnym czasie przechowywania większa niż jelit solonych czystą solą kuchenną lub moczonych w serwatce. Zwiększoną oporność mechaniczną jelit naturalnych należy tłumaczyć garbującym działaniem kwasu mrówkowego. Na przebieg autolizy wpływa prawdopodobnie również elektroliza solanki. Jelita moczone w serwatce stają się natomiast wkrótce bardzo rozciągliwe i słabe. Tego rodzaju właściwości ograniczają poważnie przydatność użytkową jelit. Wpływ serwatki na obniżenie oporności mechanicznej w czasie przechowywania solonych jelit trzeba wyjaśnić aktywizacją tkankowych enzymów proteolitycznych przez anion kwasu mlekowego.

Przebieg odwodnienia i proteolizy autolitycznej jelit modyfikuje na koniec wysokość temperatury ich przechowywania i skład chemiczny użytej soli kuchennej. Zgodnie z prawem Vain't Hoffa proteoliza przebiega tym szybciej, a jelita tracą na przydatności technologicznej tym łatwiej, im wyższa jest temperatura pomieszczenia przeznaczonego na ich przechowywanie. Wapniowe i fosforowe domieszki do soli są również niewskazane (6). Pod wpływem soli wapniowych jelita stają się gumowate i coraz słabsze, do tego stopnia, że nie nadają się one w ogóle na osłonki wędlinowe. Nasilenie tych niepożądanych zmian rośnie ze wzrostem zawartości wapniowych domieszek soli kuchennej. W odróżnieniu od tego dodatków do soli kuchennej cytrynianów (np. cytrynianu sodu) nie pogłębia wprawdzie odwodnienia, ale wstrzymuje znacznie proteolizę

niż czysta sól kuchenna. W wyniku takiego stabilizującego działania cytrynianów przepuszczalność dłużej przechowywanych jelit poddanych ich działaniu może być nawet o 20% mniejsza od przepuszczalności jelit utrwalonych jedynie samą solą kuchenną.

Wędzenie wędlin jest zabiegiem, który w pewnym stopniu wyrównuje różnice przepuszczalności jelit spowodowane takim czy innym ich utrwaleniem. Wędzenie nie eliminuje jednak różnic w zakresie innych właściwości jelit naturalnych, spowodowanych różnymi modyfikacjami solenia. Fakty te wskazują zatem na duże technologiczne i gospodarcze znaczenie właściwie wybranej metody utrwalania jelit naturalnych. Spośród różnych metod utrwalania jelit naturalnych najlepszą jest niewątpliwie ta, której zastosowanie jest technologicznie łatwe, wolne od zastrzeżeń higienicznych, osiągnięte odwodnienie jelit wydajne a zwolnienie proteolizy autolitycznej duże. Biorąc te sprawdziany pod uwagę podkreślić trzeba celowość przede wszystkim zastąpienia ociekania mechanicznym odwodnieniem jelit, wykorzystanie oddziaływania elektrolizy solanki oraz w pewnym stopniu oddziaływania kwasu mrówkowego łącznie z kwasem mlekowym. Sól kuchenna używana do solenia jelit naturalnych powinna być w każdym przypadku wolna od domieszek i przede wszystkim od soli wapnia.

#### Piśmiennictwo

1. Kałmykow K.: Miasnaja Industrija SSSR, 1, 18, 1953.
2. Kozakow A.: Miasnaja Industrija SSSR, 1, 22, 1953.
3. Loerincz F.: Elelmezsi Ipar, 10, 307, 1955.
4. Loerincz F.: Elelmezsi Ipar, 9, 274, 1955.
5. Pezacki W., Cybulko B. i in.: Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu, 8, 153, 1960.
6. Pezacki W., Cybulko B., Grodzki A.: Mechaniczne odwadnianie jelit naturalnych, maszynopis.

Adres autora: Wincenty Pezacki, Poznań, Mazowiecka 48.

ZBIGNIEW GAUGUSCH

## Utylizacja zwłok zwierzęcych oraz ubocznych produktów poubojowych

Z Zakładu Badania Produktów Zwierzęcych Instytutu Wet. w Puławach  
Kierownik: doc. dr ZBIGNIEW GAUGUSCH

Zagadnienie nieszkodliwego usuwania zwłok zwierząt padłych oraz konfiskat i odpadów rzeźnych jest unormowane w Polsce przepisami o zwalczaniu zaraźliwych chorób zwierzęcych oraz przepisami o badaniu zwierząt rzeźnych i mięsa. W szczególności obowiązek zgłaszania i dostarczania zwłok zwierzęcych wynika z ostatnio wydanego zarządzenia Ministra Rolnictwa i Ministra Przemysłu Spożywczego i Skupu z dnia 18 stycznia w sprawie obowiązku i sposobu zgłaszania oraz dostarczania zwłok zwierzęcych do zakładów, ogłoszonego w Monitorze Polskim. Sprawa

postępowania z konfiskatami rzeźnymi i odpadkami zwierzęcymi opiera się o §§ 52—54 rozporządzenia Ministra Rolnictwa z dnia 29. I.1929 r. o urzędowym badaniu zwierząt rzeźnych i mięsa w kraju (Dz. U. Nr 32, poz. 305 i z 1930 r. Nr 70, poz. 555) i o zarządzenie Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych z dnia 8.4.1950 r. w sprawie mięsa dla ferm zwierząt futerkowych (Dz. Urz. Min. Roln. i Ref. Rol. Nr 7 poz. 43).

Ponadto ustawa o zakładach utylizacyjnych z dnia 1.III.1949 r. (Dz. U. Nr 18, poz. 113), określa rolę, rejony i zakres działania

zakładów utylizacyjnych. W myśl ustawy są to „wszelkie zakłady przerabiające zwłoki zwierząt padłych i ich części, tusze zwierzęce i uboczne produkty uboju, nie nadające się do właściwego użytku, oraz wszelkiego rodzaju odpadki pochodzenia zwierzęcego — na produkty użytkowe, wolne od roszadników chorób zaraźliwych, nie przeznaczone do spożycia przez ludzi”.

Zasadniczym celem organizowania zakładów utylizacyjnych jest zbieranie surowców utylizacyjnych z obsługiwanego przez dany zakład terenu, oraz właściwy, całkowity lub też częściowy przerób tych surowców, uwzględniający nowoczesne wymogi sanitarno-weterynaryjne i biorący pod uwagę momenty ekonomiczne.

W ogólnym zarysie unieszkodliwianie zwłok i produktów zwierzęcych polega przede wszystkim na właściwym ich usunięciu i prawidłowym transporcie, uniemożliwiającym rozprzestrzenianie się zarazków za pośrednictwem odpadów części zwłok oraz cieczy ustrojowych. Błędy popełniane w tym zakresie mogą prowadzić do poważnych następstw epidemiologicznych i epizootologicznych.

#### Surowce utylizacyjne, ich własności i przydatność

Surowce utylizacyjne pochodzenia zwierzęcego wykazują w obecnym stanie rozwoju przemysłu utylizacyjnego dużą różnorodność. Ogólnie biorąc przerobowi podlegają zwłoki zwierząt padłych, konfiskaty i odpady produkcji rzeźnianej, krew, odpady przemysłu rybnego, odpady przemysłu jajczarskiego i drobiarskiego, odpady powstające przy przetopie tłuszczów zwierzęcych, odpady tłuszczów garbarskich, tłuszcze kanałowe oraz inne uboczne surowce.

W zależności od swego pochodzenia surowce te posiadają różnorodny skład chemiczny i różną przydatność po przerobie. Skład chemiczny surowca utylizacyjnego można by ująć szacunkowo w następujący sposób: pod względem ilościowym woda stanowi podstawowy składnik, ilość jej bowiem określa się średnio na około 60%, zaś na suchą masę (białka, tłuszcze, sole mineralne), przypada średnio około 40%. Rzecz zrozumiała, że w tym zakresie istnieją dość pokaźne różnice między poszczególnymi rodzajami surowców, a także szereg czynników wpływa również na różnice w procentowej zawartości poszczególnych składników chemicznych, nawet w obrębie surowców tego samego rodzaju. Jak wspomniano poszczególne surowce utylizacyjne, wykazują tak pod względem składu chemicznego jak też przydatności produkcyjnej dużą różnorodność, na co wpływa przede wszystkim stan sanitarny i stopień zakażenia oraz gatunek surowca.

Z punktu widzenia postulatów sanitarno-weterynaryjnych jakich przede wszystkim winny przestrzegać zakłady utylizacyjne, zasadnicze znaczenie przy omawianiu całości tych zagadnień posiada surowiec pod postacią zwłok zwierząt padłych, lub zabitych nie dla celów spożywczych. Dla właściwej oceny trudności związanych ze zbieraniem i przerobem tego typu surowca należy przypomnieć, że surowiec ten w przeciwieństwie do innych surowców utylizacyjnych występuje raczej w mniejszych ilościach, w różnym czasie i w wielu oddalonych od siebie miejscowościach. W oparciu o dane statystyczne, przeciętną śmiertelność zwierząt i średnią wagę surowca uzyskiwanego z jednej sztuki padłej, można by ocenić pulę roczną surowców utylizacyjnych na około 40 do 50 tys. ton, z czego głównie z braku odpowiednio rozbudowanej sieci zakładów utylizacyjnych, przerabia się najprawdopodobniej nie więcej niż 50%.

Omawiając własności i przydatność produktów otrzymywanych po przerobie zwłok zwierząt padłych należy przyjąć, że surowiec ten przy zastosowaniu odpowiednich nowoczesnych procesów technologicznych, stanowi cenne źródło białka zwierzęcego, którego brak, w związku ze wzrastającą hodowlą zwierząt gospodarskich daje się poważnie odczuwać już w skali światowej. Z surowca tego bowiem otrzymuje się mączki mięsno-kostne i tłuszcze techniczne, przy czym łączna wydajność mączek i tłuszczów waha się w granicach od 23 do 33%. Rzecz jasna, że procentowa wydajność przerobowa jest uzależniona od procesu chorobowego poprzedzającego padnięcie zwierzęcia, dalej od kondycji, wieku, stanu świeżości zwłok, wreszcie od rodzaju aparatury przemysłowej i metod przerobowych.

Nie można też zapominać o znacznej wartości, jaką dla przemysłu przedstawiają uzyskane ze zwłok skóry, części rogowe i włosy.

Poza technologicznymi usterkami omawianego surowca, jak zanieczyszczenia, np. piaskiem i uszkodzenia skóry zwłok, główną wadą zarówno z punktu widzenia sanitarno-weterynaryjnego jak też przemysłowego, jest daleko posunięty rozkład zwłok, co zazwyczaj jest wynikiem błędów organizacyjnych, popełnianych przez przedsiębiorstwa przetwórcze. Daleko posunięty proces rozkładu stwarza duże niebezpieczeństwo przede wszystkim zakażenia się personelu technicznego, dalej sprzyja rozprzestrzenianiu się drobnoustrojów w środowisku fabrycznym i zewnętrznym, wreszcie stwarza niebezpieczeństwo zakażeń wtórnych wyprodukowanych przetworów.

Drugą grupę surowców utylizacyjnych, objętych kontrolą sanitarno-weterynaryjną stanowią konfiskaty i odpady produkcji rzeźnianej, zwane także poubojowymi, albo ubocznymi produktami zwierzęcymi. Przez okre-

ślenie to rozumie się wszystkie części składowe ustroju zwierzęcego, które po obróbce wstępnej i rozbiórce tusz zwierząt rzeźnych nie służą do bezpośredniego spożycia; surowce te częściowo pochodzą także z późniejszych procesów przetwórczych, a nawet z obrotu handlowego, co wpływa również w pewnym stopniu na ich stan sanitarny. Stanowią one stosunkowo pokaźne ilości białka zwierzęcego, które np. w USA ocenia się przeciętnie na około 7% wagi tuszy mięsnej. Przy uboju bowiem i rozbiórce zwierząt rzeźnych, w zależności od zwyczajów regionalnych, uzyskuje się następujące surowce uboczne: skórę, szczecinę, włosy, krew, przewód pokarmowy wraz z jego zawartością, narządy rodne, wymię, dalej kości, rogi, kopyta i racice, obok właściwych konfiskat powstałych po przeprowadzonym badaniu i ocenie mięsa przez organ urzędowego badania zwierząt rzeźnych i mięsa.

Poubojowe uboczne produkty, nie wzbudzając zastrzeżeń pod względem sanitarno-weterynaryjnym, zużytkowuje się w stanie surowym jako karmę dla zwierząt, zwłaszcza futerkowych, w większości zaś przerabia się na wysokobiałkowe pasze dla zwierząt oraz pewne substraty o charakterze technicznym. Tkanki i narządy przeznaczone na karmę dla zwierząt powinny podlegać również rygorom sanitarno-weterynaryjnym ze względu na możliwość zakażenia się zwierząt i w niektórych wypadkach występowania masowych zachorowań, mogących przenosić się także na człowieka.

Zakłady przetwórcze prowadzące zbieranie i obrót przemysłowy oraz handlowy odpadami ubojowymi, przy braku kontroli sanitarno-weterynaryjnej oraz w razie kontaktowania się za pośrednictwem personelu technicznego i środków transportu z punktami ubojowymi, przetwórniami, a nawet ze sklepami mięsnymi, stwarzać mogą pewne zagrożenie z punktu widzenia weterynaryjnej ochrony zdrowia publicznego.

Omawiana grupa surowców w porównaniu z grupą pierwszą, którą stanowią zwłoki zwierząt padłych, jest łatwiejsza do uchwycenia i przy znanej przelotowości zakładów mięsnych jest możliwa nawet do zaplanowania. Poza tym z epizootologicznego i epidemiologicznego punktu widzenia, przy właściwie zorganizowanym nadzorze sanitarno-weterynaryjnym, ta grupa surowców w zasadzie nie powinna stanowić groźby dla człowieka. Przyjmuje się, że duże zakłady mięsne mogą dziennie dostarczać około 0,8 do 1,5 tony ubocznych, poubojowych produktów zwierzęcych, przy czym ważne jest to, że surowiec jest zgrupowany w jednym miejscu.

Trzecią grupę surowców stanowi krew zwierząt rzeźnych. Jest ona wykorzystywana głównie do celów konsumpcyjnych oraz far-

maceutycznych, następnie na paszę i dla celów technicznych. Do przerobu w zakładach utylizacyjnych skierowana jest w głównej mierze krew wykazująca zastrzeżenia pod względem sanitarno-weterynaryjnym oraz nadwyżki krwi w okresie sezonowej, wzmożonej podaży żywca.

Krew w rzeźniach zbierana jest albo w stanie surowym, albo też po poddaniu jej nieskomplikowanym zabiegom. Otrzymuje się więc krew pełną skrzepniętą, krew pełną stabilizowaną płynną, krew odwłóknioną płynną, osocze, surowicę, krwinki, włóknik i wreszcie krew zbieraną z podłogi. W naszych warunkach obróbka wstępna krwi ogranicza się do defibrynacji, w związku z czym otrzymuje się krew odwłóknioną, dalej włóknik i skrzepy krwi. Biorąc pod uwagę bogaty skład chemiczny krwi i szybkość jej rozkładu, surowiec ten winien znajdować się pod szczególną opieką sanitarno-weterynaryjną. Opieka ta winna zabezpieczać przed możliwością zwiększania się stopnia zakażenia pierwotnego i zakażeń wtórnych, jak również winna wpływać na zmniejszenie strat ekonomicznych i poprawę jakości gotowego produktu. Podstawowym zaś produktem utylizacyjnym z krwi jest mączka, która charakteryzuje się wysokoprocenową zawartością białka i aminokwasów, stanowiąc cenną paszę dla zwierząt.

Czwartą grupę surowców utylizacyjnych stanowią odpady przemysłu rybnego. Ze względu na specyfikę tego surowca, szczególne warunki magazynowania i związanie z terenem łowisk, około 90% utylizacyjnego surowca rybnego jest przetwarzane w wytwórniach mączek rybnych, położonych w ośrodkach połowów rybackich, pozostała zaś część, głównie odpady rybactwa śródlądowego, trafia do zakładów utylizacyjnych. W zależności od rodzaju, surowiec rybny wykazuje pewne różnice w składzie chemicznym, ogólnie jednak biorąc, jest to jeden z cenniejszych surowców utylizacyjnych, z którego produkuje się głównie mączki pastewne oraz oleje dla celów technicznych.

Odpady przemysłu jajczarskiego, stanowią piątą grupę surowców utylizacyjnych. Surowiec ten, z punktu widzenia ekonomicznego posiada w naszych warunkach gospodarczych duże znaczenie, przy czym względy sanitarno-weterynaryjne wskazują na konieczność rozszerzenia kontroli zarówno nad surowcem, jak też wyprodukowanymi z niego przetworami. Po przerobieniu jaj nieświeżych oraz masy jajowej, nie nadającej się ze względów sanitarnych do wykorzystania dla celów spożywczych, otrzymuje się mączki jajowe, w niewielkiej ilości tłuszcze techniczne oraz mączkę ze skorup.

Przy wytopie tłuszczów jadalnych i technicznych powstaje stosunkowo pokaźna masa surowca utylizacyjnego, stanowiąca szóstą gru-

pę tego typu surowców, a mianowicie skwarki. Otrzymuje się z nich po przerobieniu wysoko-białkowe mączki i tłuszcze techniczne. Procentowa zawartość białka w mączkach tego typu waha się w granicach 10 do 25%, tłuszczu zaś 10 do 30%.

Ostatnią wreszcie grupę surowców utylizacyjnych stanowią tłuszcze kanałowe i pogarbarskie przerabiane głównie w topialniach tłuszczu i posiadające w zasadzie charakter tłuszczów technicznych.

#### Zasady unieszkodliwiania materiału zakaźnego

Po właściwie przeprowadzonym zebraniu surowca i prawidłowym przewiezieniu wykonuje się w zakładach utylizacyjnych, zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami, właściwe zabiegi unieszkodliwiające, które winny uwzględniać dwa zasadnicze cele, a mianowicie sanitarny, polegający na zabicu niebezpiecznych dla ludzi i zwierząt zarazków, oraz ekonomiczny, polegający na właściwym przetworzeniu i wykorzystaniu masy surowca na paszowe substraty białkowe, oraz ewentualne inne produkty o charakterze technicznym.

Należy tu przypomnieć, że unieszkodliwianie materiału zakaźnego przeprowadza się wg. czterech zasadniczych metod. Do najstarszych z tych metod zaliczyć należy spalanie oraz zakopywanie zwłok. Metoda spalania prowadząca do całkowitego zniszczenia materiału uwzględnia jedynie cel sanitarno-weterynaryjny, zakopywanie zaś nie dając efektów gospodarczych, często nie daje także efektów sanitarnych i może być brane pod uwagę tylko w pewnych okolicznościach, zwłaszcza ze względu na długotrwałą przeżywalność szeregu zarazków poza ustrojem zwierzęcym.

Do dalszych, bardziej nowoczesnych metod, przy stosowaniu których uzyskuje się również wyłącznie efekt sanitarno-weterynaryjny należy unieszkodliwienie materiału zakaźnego przy pomocy silnie działających środków chemicznych.

Do właściwych, nowoczesnych metod unieszkodliwiania, zaliczyć należy stosowane powszechnie działanie pary wodnej pod ciśnieniem. Dzięki współdziałaniu wysokiej temperatury (około 130 °) oraz ciśnienia (ok. 3 atm.) uzyskuje się przy tej metodzie całkowite unieszkodliwienie czynnika zakaźnego, tkanki zaś nie ulegają zniszczeniu i nadają się do odpowiedniego wykorzystania. Jest to zatem najwłaściwsza metoda unieszkodliwiania materiału zakaźnego, stwarzająca możliwość osiągnięcia dodatnich wyników, tak sanitarno-weterynaryjnych, jak i ekonomicznych.

W ogólnym zarysie zasady budowy zakładów utylizacyjnych powinny uwzględniać podział pomieszczeń przemysłowych na dwie części,

a mianowicie: na część zakaźną, w której przyjmuje się zwłoki zwierząt padłych i inne surowce przeznaczone do unieszkodliwienia, wykonuje się sekcje, selekcję surowców i właściwe unieszkodliwianie oraz na część niezakaźną. Przestrzeganie tego podziału posiada zasadnicze znaczenie tak dla zagadnień higieny ogólnej, jak też dla higieny weterynaryjnej. W pomieszczeniach wymienionych części zakładu winien pracować odrębny personel techniczny; obsługa zatem części zakaźnej nie powinna kontaktować się z częścią niezakaźną i na odwrót.

Z powyższym założeniem łączy się ściśle problem jakości mączek pastewnych produkowanych z omówionych poprzednio surowców utylizacyjnych. Biorąc pod uwagę, że surowiec wyjściowy jest z reguły zakażony i że stopień zakażenia pierwotnego narasta w miarę magazynowania i wstępnych czynności związanych z tokiem produkcyjnym, istnieje duże niebezpieczeństwo wtórnego zakażenia gotowego produktu różnymi drogami, o czym świadczą liczne doniesienia światowego piśmiennictwa.

#### Wnioski ogólne

W świetle przedstawionych rozważań omawiany problem posiada doniosłe znaczenie przede wszystkim higieniczne i powinien być traktowany jako jeden z podstawowych problemów sanitarno-weterynaryjnych.

Zbieranie i przerób surowców utylizacyjnych powinien być poddany ścisłemu nadzorowi państwowej służby weterynaryjnej, a byc może wzorem niektórych krajów jak Czechosłowacja, czy Niemiecka Republika Demokratyczna, zakłady utylizacyjne powinny być podporządkowane organizacyjnie jednostkom służby weterynaryjnej. Wiąże się z tym niezbędną konieczność rozszerzenia o zagadnienie utylizacji surowców zwierzęcych programu studiów lekarsko-weterynaryjnych w ramach katedr higieny produktów zwierzęcych.

Uwzględniając specyficzne własności i warunki powstawania surowca utylizacyjnego należałoby przy projektowaniu nowych zakładów przetwórczych przeanalizować istniejącą tendencję budowy dużych, centralnych kombinatów utylizacyjnych. Za celowe należało by przyjąć planowanie budowy sieci mniejszych zakładów terenowych obsługujących obszar 1 do 2, a wyjątkowo 3 powiatów. Właściwe rozmieszczenie tych zakładów wpłynęłoby na skrócenie o wiele za długiego obecnie okresu transportu surowca oraz gwarantowałoby szybkie usuwanie, unieszkodliwianie i pełniejsze wykorzystanie całej masy surowca.

Wobec wzrastającej stale ilości zoonoz we wszystkich niemal krajach i częstego notowania nowych w pewnym sensie czynników chorobowych, o niejednokrotnie mało znanej ekologii, zakłady utylizacyjne winny spełniać doniosłą rolę w profilaktyce schorzeń odzwierzęcych.

Właściwie obsadzone personalnie laboratoria przemysłowe powinny w większym zakresie uwzględniać rolę czynnika biologicznego w procesach przetwórczych.

Biorąc pod uwagę, że dotychczas stosowane metody przerobowe nie dają jeszcze pełnych efektów sanitarno-weterynaryjnych i ekonomicznych, należałoby w szerszym zakresie, w ramach tematyki badawczej placówek naukowych, uwzględniać realne potrzeby tego przemysłu. —

M. WORSECK

Berlin — Potsdam

## Radioaktywność w mleku

Radioaktywność naszych środków spożywczych była w ostatnim czasie wielokrotnie omawiana. Dlatego, na tle problemów „wieku atomowego”, wydaje się celowe dokonanie syntetycznego i o ile możności najbardziej obiektywnego przeglądu tego zagadnienia.

Od zarania wszelkiego życia każdy organizm podlega pewnemu naturalnemu napromienianiu, do którego dołącza się od około 20 lat wpływ napromieniania sztucznego, działającego na ustrój bądź to od zewnątrz (fosforyzujące tarcze zegarków, telewizja, naświetlania przy przemyśle buczików, lecznicze naświetlania i inne), bądź od wewnątrz, drogą pokarmową lub oddechową. Niniejszy referat omawia zagadnienie radioaktywnych środków spożywczych, a zwłaszcza mleka, przyjmowanych drogą doustną.

W skład większej części naszych środków spożywczych wchodzi popularne pierwiastki C, Ca, Na, Cl, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> oraz pierwiastki śladowe Fe, K, Sr, Cu, Mn, J i inne. Pierwiastki te, obok stale występujących form izotopowych mogą również tworzyć dodatkowo połączenia drobinowe z izotopami promieniotwórczymi. Ustrój musi się dostosować do wzmoczonego napromieniania, aż do chwili, gdy zaczną występować objawy zaburzeń, a przede wszystkim gdy metabolizm DNS zostanie wskutek jonizacji zmieniony do tego stopnia, że komórka traci zdolność do życia.

Wpływ napromieniania zależy jest od różnych biofizycznych czynników, które należy uwzględnić, gdyż one są źródłem uszkodzeń.

Promieniotwórczy pierwiastek musi być zawarty w środku spożywczym, musi występo-

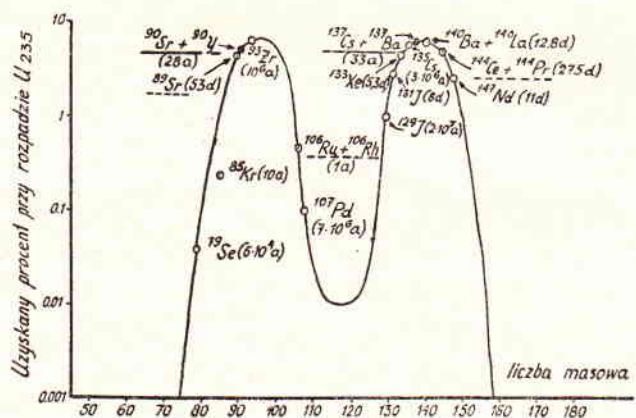
### Piśmiennictwo

1. Bormann J.: Pasze. Warszawa 1952.
2. Gaugusch Z., Niemczycka-Węgrzyn St.: Studies on harmlessness of orally administered hydrolyzate of keratin for animals. Bull. de L'inst. Vet. Puławy 3, 4/1957.
3. Gaugusch Z., Niemczycka-Węgrzyn St., Wiśniowska T.: Badania nad nieszkodliwością hydrolyzatu keratyny dla ustroju zwierzęcego, przy podawaniu doustnym. Med. Wet. 9/1957.
4. Gessen A. J.: Warunki sanitarne i higiena procesów technologicznych w przemyśle spożywczym. PZWL. Warszawa 1954.
5. Jastrzębski P.: Zbiórka odpadów poubojowych. PWT. Warszawa 1952.
6. Kieniewicz St., Jastrzębski P., Mika M., Szczeciński J.: Utylizacja i zakłady utylizacyjne. WPL i S. Warszawa 1956.
7. Kuźniecowa B.: Towaroznawstwo ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego. PWT. Warszawa 1951.
8. Siebierzanka K., Wójcik K.: Próby zastosowania hydrolyzatu keratyn w żywieniu owiec. Zesz. Nauk. WSR Kraków. Zootechnika. Z. 1, 3/1957.
9. Wójcik M.: Wstępne badania nad wartością pokarmową mączki rogowej i hydrolyzatu keratyny. Med. Wet. 10/1958.

Adres autora: doc. dr Zbigniew Gaugusch, Puławy. Instytut Weterynarii.

wać często i podlegać wchłanianiu przez ustrój. Jego aktywność musi przekraczać dopuszczalną dawkę, prócz tego musi być znana wrażliwość danych narządów. Znaczenie posiadają fizyczne właściwości, takie jak rodzaj promieniowania, jego energia oraz fizyczne, biologiczne i czynne okresy półrozpadu. Pojęcia te były już często omawiane, tak że z objaśnień ich można zrezygnować.

Dodatkowe napromieniania powodowane są opadem promieniotwórczym (fall out) w wyniku doświadczeń z bronią termojądrową oraz przy braku dostatecznych zabezpieczeń w zakładach energii jądrowej, lub reaktorach. Przy doświadczeniach z bombami atomowymi powstaje przy rozszczepieniu U — 235 około 200 produktów w zakresie 75 do 160 liczb masowych.



Ryc. 1. Częstotliwość występowania wytworzonych produktów rozpadu U — 235 (Merten i Knoop, 6).