

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

MICHAŁ BOHOSIEWICZ

W sprawie toksykologicznej oceny mięsa i mleka*)

Zakład Toksykologii Katedry Farmakologii Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu

Kierownik Katedry: prof. dr TADEUSZ GARBULINSKI

Kierownik Zakładu: doc. dr MICHAŁ BOHOSIEWICZ

Ocena mięsa

Ocena mięsa zwierząt zatrutych, poddanych ubojowi z konieczności, z reguły budzi pewne wątpliwości i zastrzeżenia. W okresie powojennym, kiedy w częstych wypadkach masowych zatruc związkami arsenu, czasem dużą ilość chorych zwierząt kierowano na ubój z konieczności, problem ten był szczególnie aktualny, co znalazło za granicą swe odbicie w licznych pracach nad zawartością arsenu w mięsie takich zwierząt.

Ilość arsenu w mięsie zależy od drogi wprowadzenia trucizny, czasu uboju i stopnia wykrwawienia zwierzęcia. Przy podskórnym podaniu trucizny królikom, u nie wykrwawionych sztuk poziom As jest zawsze wyższy, niż w zatruciu z przewodu pokarmowego i u zwierząt wykrwawionych (Janeczek i wsp., 1959). Zawartość arsenu w mięsie zdrowego bydła rzeźnego waha się w granicach 0,003—0,042 mg/kg (Voigt, 1960). Według badań różnych autorów, w mięsie zwierząt poddanych ubojowi z konieczności, w następstwie przypadkowych zatruc związkami arsenu, zawartość As w mg/kg przedstawia się następująco (tab. 1):

Tab. 1.

najniższe wartości	najwyższe wartości	średnio	autor	gatunek zwierząt
0,86	4,89	—	Mathé 1952	bydło, świnie
0,797	1,951	1,216 1,762	Oplištil 1957	drób bydło
3,80	5,4	4,283	Oplištil 1957	świnie
0,68	5,77	2,78	Svobodová 1959 Medek	bydło
0,90	4,5	—	Riipeanu 1960	różne
0,30	10,80	2,26—3,96	Miklovich 1965	bydło, mięśnie z różnych miejsc

Zdaniem Miklovicha (1965) mięso zawierające więcej niż 3,78 mg As/kg, co odpowiada 5 mg As_2O_3 , nie nadaje się do spożycia. Celem właściwej oceny mięsa zwierząt zatrutych należy każdorazowo oznaczać w nim zawartość arsenu (Svobodová i Medek, 1959)).

*) Referat wygłoszony na zebraniu Wrocławskiego Oddziału PTNW w dniu 8.III.1966 r.

W obserwacjach własnych poczynionych na osobach, które spożywały w ciągu kilku po sobie następujących dni mięso zwierząt zatrutych arsenem, nie stwierdzono szkodliwego działania takiego mięsa na stan zdrowia i samopoczucia. Również doświadczenia żywieniowe Schellnera i Daigelera (1955) oraz Kudriawcewa (1960) wykonane na świniach, psach i kotach nie wykazały szkodliwego działania takiego mięsa na zdrowie zwierząt. Poziom arsenu w narządach wewnętrznych jest zawsze znacznie wyższy, niż w mięsie i wszyscy autorzy są zgodni, iż nie nadają się one do spożycia.

Mięso zwierząt zatrutych fosforem cynku nie przedstawia niebezpieczeństwa zatruc dla ludzi (Radkiewicz i Nesterow, 1951). Bubiń i Międzobrodzki (1957) podawali przez kilka miesięcy psu gotowane i surowe wątroby kur padłych wskutek zatrucia fosforem cynku nie obserwując żadnych klinicznych objawów chorobowych.

Dubrowin (1950) stwierdził w mięsie zwierząt ubitych w następstwie ostrych zatruc fluorkiem i fluorokrzemianem sodowym 2,5—4,5 mg F/kg. U ludzi spożywających w ciągu 25—30 dni takie mięso nie występowały zaburzenia w zdrowiu i samopoczuciu. Również podczas dwumiesięcznego żywienia świń, psów i kotów tym mięsem nie obserwowano żadnych objawów chorobowych.

Według Dubrowina (1950) ludzie spożywają mięso zwierząt zatrutych ołowiem bez szkody dla zdrowia. Zawartość Pb w takim mięsie wynosi 0,1—0,5 mg/kg (Fedorow, 1961). Mięso sztuk zatrutych związkami miedzi ocenia się jako zdatne do spożycia, jeżeli zawartość Cu jest niższa niż 10 mg/kg (Miklovich, 1965). W mięsie zwierząt zatrutych rtęcią zaprawą z bożową „Granosan” znaleziono 0,2—4,0 mg Hg/kg. Wprawdzie żywienie zwierząt doświadczalnych tym mięsem nie wywołało zachorowań, jednak mięso zawierające ślady rtęci ocenia się jako niezdatne (Kozemiakin i wsp., 1963).

Świn odrobaczanych związkami kadmu nie należy ubijać w celach konsumpcyjnych przed upływem 30 dni od podania środka. Mięsa świń leczonych więcej niż raz w ciągu ich życia środkami zawierającymi kadm nie wolno dopuszczać do spożycia (Jones, 1964).

Zawartość arsenu w 1 kg mięsa zwierząt zatrutych tylko w nielicznych wypadkach przekracza jednorazowo maksymalną dawkę leczniczą arseniku dla ludzi. Znajdowane w mięsie ilości miedzi i ołowiu są niższe od dopuszczalnych w roślinnych środkach spożywczych i kilkadziesiąt razy niższe od jednorazowych maksymalnych dawek leczniczych dla ludzi. Według Polskiej Farmakopei III (1954) maksymalne jednorazowe dawki dla ludzi wynoszą: arseniku — 5 mg; siarczanu miedzi 500 mg i octanu ołowiu 100 mg.

Holzer i Stöhr (1950) na podstawie przeprowadzonych na sobie badań biologicznych nie stwierdzili szkodliwego działania mięsa owiec zatrutych chloranem sodowym. Völker (1963) ocenia mięso bydła zatrutego chloranem potasu jako warunkowo zdatne. Wprawdzie methemoglobina nie jest toksyczna, jednak ze względu na często złe wykrwawienie zwierząt zatrutych związkami wywołującymi methemoglobinemię (chlorany, azotyny), mięso ocenia się jako warunkowo zdatne lub niezdatne (Dobai, 1960).

W zatruciu mocznikiem, jeżeli mięso nie wydziela woni amoniaku i próba gotowania jest ujemna, można je dopuścić do spożycia (Abonyj i wsp., 1958). Ripeanu (1961) znalazł w mięsie bydła zatrutego mocznikiem amoniak w ilości 255—289 mg/kg, zaś po 24 godzinnym wietrzeniu 119—221 mg/kg. Mięso ze zwierząt zatrutych tlenkiem węgla uznaje się za zdatne (Hvolbol, 1963). Mięso, które wskutek awarii urządzeń chłodniczych przebywało przez 8 godzin w atmosferze dwutlenku siarki, po zdjęciu powierzchniowej warstwy grubości około 5 mm i po 48 godzinnym wietrzeniu uznano za warunkowo zdatne (Popa i Laureescu, 1957).

Żywienie psów i kotów mięsem królików i kur doświadczalnie strutych atropiną, strychniną, cyjankiem potasu i arsenem w żadnym wypadku nie wywołało zatrucia, natomiast po podaniu narządów wewnętrznych obserwowano zachorowania niektórych zwierząt doświadczalnych (Savić, 1957).

Mięso świń żywionych przed ubojem pośladkami zawierającymi domieszkę nasion poziewnika wywołuje zachorowania u ludzi. Również mięso przepiórek, które w pewnych okolicach zjadają większe ilości nasion poziewnika ma być niebezpieczne. Podczas jesiennych przelotów w pewnych okolicach Kaukazu obserwowano masowe zachorowania ludzi spożywających mięso tych ptaków (Gusynin, 1962).

Według Fröhnera (1950) mięso zwierząt zatrutych, poddanych ubojowi z konieczności, z punktu widzenia toksykologicznego nie jest szkodliwe. Wszystkie narządy wewnętrzne, głowę i wymię, tj. te części, w których trucizna może gromadzić się w większej ilości, nie nadają się do spożycia i powinny zostać zniszczone. Mięso drobiu zatrutego pewnymi truciznami

np. arsenem lub strychniną, może być szkodliwe dla ludzi (Lerche i wsp., 1957).

Mięso zwierząt zatrutych chlorkami, azotanami i azotynami, kwasami i zasadami, roślinami zawierającymi olejki eteryczne, cyjanotwórcze glikozydy oraz innymi uważa się za zdatne. W zatruciach związkami, które znajdują się w spisie „A” radzieckiej farmakopei, w szczególności w zatruciach arsenem, ołowiem, miedzią, rtęcią i barem, mięso jest uważane za niezdatne do spożycia. Mięso, w którym znajdują się ślady HCH, DDT, fenoli i krezoli może być niebezpieczne. W wypadku kiedy okoliczności zachorowania wskazują na zatrucie, zaś wyniki badań chemicznych i bakteriologicznych są ujemne, mięso należy uznać za niezdatne do spożycia (Wasin, 1958).

Trawiński i Trawińska (1963) podają następującą ocenę sanitarną mięsa zwierząt zatrutych: „W przypadku zatrucia chodzi przeważnie o uboje z konieczności. Zależnie od stanu wykrwawienia tuszę mięsa ocenia się jako mniej wartościową lub niezdatną, z uwzględnieniem na wszelki wypadek, wyniku badań toksykologicznych. Narządy wewnętrzne podlegają konfiskacie. Ubity ptak jest w całości niezdatny”.

Niedostatecznie jest wyjaśniona sprawa wtórnej toksyczności mięsa zwierząt zatrutych nowszymi środkami stosowanymi w różnych gałęziach gospodarki. W doświadczalnych badaniach nie stwierdzono, by zjedanie szczurów i myszy strutych warfaryną mogło spowodować zachorowanie psów i świń (Prier i Derse, 1962). Mięso zwierząt zatrutych fluoroocetanem sodowym i wodą, w której je gotowano mają wywoływać śmiertelne zatrucia zwierząt doświadczalnych.

Położ i Poleckij (1962) obserwowali u części psów żywionych przez 15—30 dni surowym mięsem, pochodzącym ze zwierząt zatrutych merkaptosem, wymioty, biegunki, drżenie mięśni szkieletowych oraz spadek aktywności esterazy cholinowej. Zdaniem Schumachera (1964) ocena mięsa zwierząt zatrutych związkami fosforoorganicznymi jest trudna i powinna opierać się na przybliżonych danych dotyczących ilości spożytej trucizny.

Z praktyki wiadomo, że mięso zwierząt zatrutych niektórymi związkami fosforoorganicznymi posiada przykrą i przenikliwą woń, która nie znika podczas gotowania czy pieczenia, zapach ten dyskwalifikuje je dla celów konsumpcyjnych. Thamm (1958) stwierdził, że mięso świń, które w celach doświadczalnych otrzymywały preparat Wofatox, jeszcze po upływie 6 tygodni od zaprzestania podawania preparatu zachowuje niemiłą woń. Mięso świń, żywionych przez dłuższy czas paszą z dodatkiem środka owadobójczego zawierającego DDT i HCH uznano za niezdatne do spożycia, gdyż wykazywało przykry smak i woń oraz stwier-

dzono w nim obecność wymienionych związków (Eichler i Franke, 1955).

Według przepisów amerykańskich, zwierząt, u których stosowano przeciw larwom gza bydłego preparat ET-57, nie wolno ubijać przed upływem 60 dni od podania środka (Anonim, 1957). Owce żywione przez dłuższy czas pszenicą zaprawioną węglanem miedzi, tiuramem lub heksachlorobenzenem można ubijać na spożycie dopiero po kilku miesiącach od zaprzestania podawania takiego ziarna (Craig i Dwyer, 1961).

Odrębne zagadnienie stanowi ocena mięsa zwierząt klinicznie zdrowych, w którym mogą znajdować się pewne substancje odkładające się przyżyciowo w tkankach w ilościach nie wywołujących zmian organoleptycznych. Chodzi tutaj głównie o chlorowane węglowodory, stosowane zarówno w lecznictwie, jak i w ochronie roślin, które odkładają się głównie w tłuszczu.

W warunkach doświadczalnych, po 15 dniach podawania szczerom DDT w dziennej dawce 10 mg/kg wagi znaleziono w tłuszczu mięsni szkieletowych 370 ppm tego związku (Hukuhara, 1962). Tłuszcz kurcząt żywionych przez 27 dni paszą z dodatkiem 4; 16 i 64 ppm lindanu zawierał odpowiednio 19,1; 56,4 i 156 ppm (Harrison i wsp., 1963). Po kilkakrotnym zewnętrznym stosowaniu u bydła 2% emulsji HCH w odstępach kilkudniowych i po 2,5 miesiącach od ostatniego zabiegu, znaleziono następujące ilości HCH w suchej masie: w tłuszczu — 492, w wymieniu — 228 i w mięśniach szkieletowych 886 ppm (Kartaszowa i Kartaszow, 1961).

Toksafen odkłada się w mniejszym stopniu niż DDT i HCH. Czas utrzymywania się chlorowanych węglowodorów w tkankach jest różny, DDT, beta-HCH i toksafen mogą pozostawać w tłuszczu ponad 3 miesiące, inne izomery HCH wydalają się szybciej. Long i wsp. (1961) stwierdzili, że więcej endryny odkłada się w tłuszczu wewnętrznym niż zewnętrznym.

Według danych Radeleffa (1964) po 8 tygodniach podawania bydłu paszy zawierającej 25 ppm dieldryny lub aldryny, poziom tych związków w tłuszczu osiąga 78 ppm. Po 32 tygodniach od zaprzestania podawania, znajdowano je jeszcze w ilości około 10 ppm. Po 16 tygodniach żywienia paszą z dodatkiem 100 ppm toksafenu lub technicznego HCH zawartość ich w tłuszczu wynosi odpowiednio około 30 i 250 ppm, zaś po 12 tygodniach podawania takich samych ilości lindanu poziom jego w tłuszczu osiągnął około 100 ppm. Po wstrzymaniu podawania tych związków toksafen wydalil się w ciągu 8 tygodni, lindan w ciągu 16 tygodni zaś ślady technicznego HCH znajdowano jeszcze po 20 tygodniach. Zdaniem Schumachera (1964) w ostrym zatruciu chlo-

rowanymi węglowodorami mięso po usunięciu tłuszczu nadaje się do spożycia.

W obecnie obowiązującym w Polsce ustawodawstwie dotyczącym oceny mięsa zwierząt rzeźnych brak jest jednoznacznych i ścisłych kryteriów dotyczących mięsa zwierząt zatrutych różnymi środkami, poddanych ubojowi z konieczności. Jedynie w przypadkach zatrucia środkami leczniczymi lub odkażającymi przepis brzmi: „... Po stwierdzeniu zatrucia środkami leczniczymi lub odkażającymi, należy zmienione narządy i części (żołądek, jelita, miejsce zastrzyków, wątroba, nerki, wymiona) uznać za niezdatne do spożycia”. Przy braku ścisłych kryteriów, można opierać się na innych punktach przepisów, mianowicie na: a) ocena po stwierdzeniu niepełnego wykrwawienia, b) po stwierdzeniu wychudzenia, c) po stwierdzeniu ogólnej żółtaczki, d) po stwierdzeniu niewłaściwego zapachu i smaku.

Również w projekcie rozporządzenia Min. Roln. do projektu nowej, będącej obecnie w opracowaniu, ustawy o nadzorze sanitarno-weterynaryjnym nad artykułami żywności pochodzenia zwierzęcego, w rozdziale o ocenie mięsa brak jest istotnych zmian w odniesieniu do mięsa zwierząt zatrutych, poddanych ubojowi z konieczności. Tylko w jednym miejscu podano, że za niezdatne do spożycia należy uznać zmienione narządy i części, jeżeli zostanie stwierdzone: „... zatrucie substancjami chemicznymi...”.

W Polsce brak jest dotychczas norm regulujących dopuszczalne ilości substancji śladowych w odniesieniu do wszystkich środków spożywczych, a więc i do mięsa. Do czasu opracowania tych norm, postuluje się następujące maksymalnie dopuszczalne ilości metali w środkach spożywczych: dla arsenu 1 mg/kg; dla ołowiu 2 mg/kg; dla miedzi 30 mg/kg; dla cynku 50 mg/kg oraz dla cyny 200 mg/kg. Jakakolwiek zawartość rtęci jest niedopuszczalna. Najwyższe dopuszczalne ilości związków owadobójczych w środkach spożywczych opiera się w chwili obecnej na normach amerykańskich, które przewidują: dla DDT 7 mg/kg, dla technicznego HCH 5 mg/kg, dla lindanu 10 mg/kg, dla związków fosforoorganicznych 1 mg/kg (Krauze, 1960).

Na międzynarodowej konferencji krajów specjalistycznych, poświęconej toksykologii środków ochrony roślin, opracowano szereg zaleceń, dotyczących dopuszczalnej zawartości pewnych związków w środkach spożywczych zwierzęcego pochodzenia i w paszach dla zwierząt. W myśl tych zaleceń, jako jeszcze dopuszczalne w środkach spożywczych zwierzęcego pochodzenia (za wyjątkiem mleka) uznano następujące ilości: lindanu 2,5 ppm, metoksychloru 14 ppm, heptachloru 1 ppm. Jakakolwiek zawartość DDT, technicznego HCH, toksafenu, dieldryny, TEPP, HETP, rtęci, arsenu, fosforków, pochodnych kumarynowych,

strychniny, nikotyny, DNOC i DNBP uznano za niedopuszczalną (Beschluss: 1962).

Brak krajowych norm dotyczących maksymalnie dopuszczalnych ilości różnych substancji mogących znajdować się w mięsie, w zasadzie uniemożliwia właściwą ocenę mięsa zwierząt zatrutych, poddanych ubojowi z konieczności i mięsa zwierząt klinicznie zdrowych, u których przyżyciowo mogą odkładać się pewne związki.

Dane piśmiennictwa dotyczące oceny mięsa zwierząt zatrutych i poddanych ubojowi z konieczności w większości odnoszą się do „trucizn klasycznych” (metali ciężkich, alkaloidów, roślin trujących). Mimo licznych badań w tym kierunku brak jest ścisłych danych dotyczących wtórnej szkodliwości, względnie nieszkodliwości mięsa zwierząt zatrutych wieloma nowymi środkami, opartymi na związkach organicznych.

Wydaje się, że toksykologiczna ocena mięsa dotycząca trucizn klasycznych, powinna opierać się na obowiązujących przepisach. Natomiast ocena mięsa zwierząt zatrutych nowszymi środkami oraz ocena mięsa zwierząt klinicznie zdrowych, w którym mogą znajdować się pewne ilości związków odkładających się przyżyciowo, powinna być ostrożna. Koniecznym jest jak najszybsze opracowanie krajowych norm określających dopuszczalne ilości pewnych związków w produktach spożywczych zwierzęcego pochodzenia oraz opracowanie łatwych i szybkich metod ilościowego oznaczania tych związków.

Ocena mleka.

Pewne substancje, dostające się do organizmu w różny sposób, wydalają się w okresie laktacji z mlekiem. Mogą to być ciała czynne znajdujące się w roślinach oraz różne związki chemiczne spożyte przypadkowo lub podane celowo, np. leki lub dodatki paszowe. Pewne substancje wydalone tą drogą wpływają na własności organoleptyczne mleka, inne powodują przyspieszenie lub opóźnienie krzepnięcia, co posiada szczególnie ważne znaczenie dla przemysłu mleczarskiego. Niektóre związki przechodzące do mleka zwierząt zatrutych, a także klinicznie zdrowych, mogą czasem być niebezpieczne dla konsumenta.

Kästli (1953) omawia wydalanie wielu substancji z mlekiem, ze szczególnym uwzględnieniem DDT. Richter (1963 i 1964) zajmuje się szczegółowo roślinami rosnącymi w Austrii, których ciała czynne wydalając się przez gruczoł mlekowy mogą być w pewnych okolicznościach szkodliwe dla konsumenta, lub wpływać na własności organoleptyczne mleka. Podobne zagadnienie na terenie Jugosławii opracował Kovačević (1964). Wiele roślin wymienionych przez wspomnianych autorów spotyka się również na terenie Polski.

W zatruciach metalami ciężkimi część ich wydalana się z mlekiem, brak jest jednak bardziej szczegółowych opracowań na temat ewentualnej wtórnej toksyczności takiego mleka. Po doustnym podaniu owcom ołowiu znajdowano pewną jego ilość w mleku. W mleku krów żywionych roślinami opryskanymi preparatem arsenowym znaleziono arsen w ilości niebezpiecznej dla ludzi (Jones, 1964). W obserwacjach terenowych nie stwierdzano zachorowań świń karmionych mlekiem krów, które uległy zatruciu arsenem. Ripeanu (1960) wyraża pogląd, że mleko krów, u których zatrucie arsenem przebiega podostro nie nadaje się do spożycia dla ludzi, ani do żywienia zwierząt przez okres około 20 dni.

Na terenach nawożonych obficie nawozami zawierającymi związki molibdenu, zawartość tego pierwiastka w mleku znacznie wzrasta (Kästli, 1953). Stężenie selenu w mleku zatrutych krów dochodzi do 3 ppm i ma być wystarczające do wywołania zatrucia cieląt (Jones, 1964). Mleko krów zatrutych czterochlorkiem węgla posiada ostry i piekący smak (Poleszczuk i Zuliński, 1939). W mleku krów zatrutych mocznikiem znaleziono 28 mg % amoniaku (Ripeanu, 1961). Według Thamma i wsp. (1963) mleko krów żywionych paszami zawierającymi mocznik może posiadać lekką woń amoniaku, nie jest jednak niebezpieczne dla konsumentów. W hyperkeratozie krów na tle zatrucia chlorowanymi naftalenami stwierdzono, że mleko jest szkodliwe dla kotów i wywołuje niekiedy ich śmierć. (Dedié i wsp., 1956). Fenotiazyna może powodować zmianę barwy mleka na różową.

Z mlekiem wydalają się ciała czynne złotokapu, konitritu, cisu, ziemowita, wyższych grzybów trujących oraz wielu innych roślin. W mleku krów żywionych lucerną lub koniczyną opadniętą przez grzybek *Pseudopeziza trifolii* znajdują się produkty przemiany tego pasożyta, które mają wywołać u dzieci biegunki (Richter, 1963). Rośliny *Eupatorium geratoides* i *urticacaeifolium* oraz *Aplopappus heterophyllus* zawierają substancje, toksyczne wydalające się z mlekiem. Mleko zawierające te substancje, po 2—12 dniowym okresie utajenia, wywołuje u ludzi osłabienie, wymioty i inne zaburzenia przewodu pokarmowego, w ciężkich wypadkach choroba kończy się nawet śmiercią (Hökl i Stepanek, 1962). Rośliny te nie są znane w Polsce. Z mlekiem krów żywionych toksyczną mączką arachidową wydalana się aflatoksyna; temperatura 130° nie unieczynnia tej trucizny. Suchy wyciąg z takiego mleka jest toksyczny dla młodych kaczek i wywołuje u nich zmiany anatomiczne typowe dla działania aflatoksyny (Allcroft i Carnaghan, 1963). W mleku macior żywionych paszą zawierającą domieszkę 3,5% nasion poziewnika (*Galeopsis*) stwierdzono obecność alkaloidów; myszy żywione tym mlekiem ginęły po 24 godzinach (Osipow, 1964). U prosiąt ssących maciory karmione

paszą z domieszką sporyszu obserwowano masowe zachorowania (*Płaszczenko i Dudarew, 1963*).

Podczas żywienia paszą z domieszką większej ilości jaskrów lub zawilca może wystąpić różowe zabarwienie mleka; niebieska, albo sina barwa pojawia się przy obecności w paszy skrzypów lub pszeńca. Gorzki smak mleka występuje po zjedzeniu przez krowy małych ilości piołunu, łubinu lub tytoniu, względnie większych ilości wrotocza, rumianku, krwawnika, pędów i liści dębu, roślin krzyżowych, zwłaszcza w okresie wiązania nasion itp. Cebula i czosnek nadają mleku charakterystyczne dla tych warzyw smak i zapach (*Gusynin, 1962*).

Wydaje się, że problem wtórnej ostrej toksyczności mleka pochodzącego od krow zatrutych wyżej wymienionymi związkami chemicznymi i roślinami nie posiada praktycznego znaczenia. Pewna możliwość szkodliwego działania istnieje w wypadku spożywania mleka tylko od krow zatrutych. Przy zmieszaniu mleka od sztuk zatrutych i zdrowych, nie przedstawia ono niebezpieczeństwa zatruć.

Związki fosforoorganiczne wydalają się z mlekiem w postaci niezmienionej, lub w formie produktów przemiany. U kózłat żywionych mlekiem kóz, którym podano doustnie paration, stwierdzono zahamowanie aktywności cholinesterazy krwinek (*Garner, 1963*). *Juszkiewicz (1965)* cytuje wyniki badań *Położa i Poleckiego*, którzy w mleku krow zatrutych systoksem stwierdzali obecność tego związku w ciągu 8—10 dni. Po 2—3 dniach podawania tego mleka cielętom obserwowano u nich objawy typowe dla działania związków fosforoorganicznych. W mleku krow, którym podano doustnie 20 mg diazinonu na kg wagi, po 18 godzinach znaleziono 2,3 ppm tego związku (*Robbins i wsp., 1957*). *Thamm (1960)* stwierdził, że mleko krow, otrzymujących doustnie „Emittol” jest szkodliwe dla zwierząt laboratoryjnych i po pewnym czasie wywołuje ich śmierć. *Dutour (1962)* cytuje wyniki badań *Plapp i Casida*, którzy po 8 godzinach od podania krowom etrolenu w dawce 200 mg/kg znaleźli w mleku 37 ppm i po 7 dniach 0,4 ppm tego związku. U cieląt żywionych tym mlekiem znaleziono we krwi 1,5 ppm etrolenu, nie stwierdzono jednak hamowania aktywności cholinesterazy, ani objawów klinicznych zatrucia. Po upływie 6 godzin od podania krowom doustnie metationu w dawkach 21, 31 i 52 mg/kg, znaleziono w mleku produkty przemiany tego związku w ilościach 0,2—0,4 ppm. (*Hais i Franz, 1964*). Niektóre środki układowe stosowane w zwalczaniu larw gza bydłęcego wydalają się z mlekiem w ciągu kilku dni, stąd też nie zaleca się stosowania takich preparatów u mlecznego bydła.

Znacznie poważniejsze zagadnienie stanowi problem wydalania z mlekiem chlorowanych

węglowodorów. Związki te, stosowane szeroko w ochronie roślin posiadają własności kumulatywne i wydalają się z organizmu bardzo powoli. W okresie laktacji, poza innymi drogami, wydalają się również z mlekiem.

Mleko krow otrzymujących DDT w dziennych dawkach 50 mg/kg wagi, w początkowym okresie doświadczenia wywołuje śmierć myszy w ciągu 15—40 dni, w późniejszym etapie myszy żywione tym mlekiem giną po 7—15 dniach (*Pietunin i wsp., 1950*). Cielęta żywione mlekiem krow, którym podawano DDT i HCH, chorują wśród objawów typowych dla działania tych środków. Pewne objawy występują już po 5—7 dniach, zaś po upływie kilku tygodni obserwuje się wyraźne objawy nerwowe (*Kästli, 1953*). Po upływie 6 godzin od zewnętrznego stosowania 2% zawiesiny HCH znaleziono w mleku 19 ppm tego związku, po 8 aplikacji tego środka ilość HCH wzrosła do 148 ppm, kocięta żywione tym mlekiem padły po 7 dniach (*Kartaszowa i Kartaszow, 1961*).

Po jednorazowym zewnętrznym zastosowaniu 2 litrów 0,5% wodnych roztworów zawartość toksafenu i meteksychloru w mleku była niższa od 1 ppm. Wydalanie tych związków jest stosunkowo szybkie; po 7 dniach znaleziono w mleku tylko ich ślady. Natomiast początkowy poziom HCH wynosił 3 ppm i po 21 dniach obniżył się do 0,5 ppm. Zawartość dieldryny w dniu stosowania wynosiła 3 ppm, po trzech dniach wzrosła do 7 ppm, następnie stopniowo obniżała się i po 21 dniach wynosiła jeszcze około 0,5 ppm (*Radeleff, 1964*).

Po jednorazowym zastosowaniu DDT stwierdza się jego obecność w mleku w ciągu 10—13 dni, po powtórnym — czas wydalania przedłuża się do 22 dni. HCH po jednorazowym stosowaniu wydalana się z mlekiem w ciągu 14—15 dni (*Hökl i Štepanek, 1962*). *Burgisser (1960)* opisał zatrucie szceniąt mlekiem suki, którą przed porodem opylono preparatem HCH.

U krow żywionych sianem zawierającym 0,75—1,0 ppm dieldryny na kg wagi zwierzęcia, znajdowano ją w mleku w ciągu 47 dni po zaprzestaniu podawania siana (*Ely i wsp., 1954*). W mleku krow wypasanych na pastwisku bezpośrednio po opyleniu normalnymi ilościami różnych środków owadobójczych, znajdowano w ciągu 3—7 dni 3—4 ppm dieldryny; 7 ppm DDT; 0,2 ppm heptachloru epoksydowego (*Gannon i Decker, 1960*). HCH nadaje mleku nieprzyjemną zatechłą woń i taki sam smak, DDT w mniejszym stopniu wpływa na własności organoleptyczne mleka. Związki te nie rozkładają się pod wpływem pasteryzacji. Chlorowane węglowodory odkładają się głównie w tłuszczu, stąd też stężenie ich jest wyższe w śmietanie i maśle. Masło sporządzone z mleka zawierającego około 3 ppm DDT zawiera około 65 ppm tego związku (*Juszkiewicz, 1965*).

Śladowe ilości chlorowanych węglowodorów, mogące znajdować się w mleku pochodzącym

od pojedynczych krów, ulegają w zlewniach tak dużemu rozcieńczeniu, że samo mleko nie będzie bezpośrednio zagrażać zdrowiu konsumenta. Nie wolno jednak zapominać, że nawet śladowe ilości tych związków spożywane z mlekiem, nie mówiąc już o większych ilościach mogących znajdować się w śmietanie i maśle, kumulują się w organizmie.

Przepisy obowiązujące w Czechosłowacji nie zezwalają na wprowadzenie do obrotu mleka krów leczonych środkami przechodzącymi do mleka, wcześniej niż po 3 dniach od ich stosowania (arsen, jod, arekolina, pilokarpina, winian antymonylu potasowy, aloes, środki rękciowe, strychnina, nikotyna itp. (Hökl i Štepanek, 1962).

Polskie ustawodawstwo zabrania „... sprzedaży i innego wprowadzania w obieg mleka i przetworów mlecznych szkodliwych dla zdrowia: zepsutych, podrobionych, fałszywie oznaczonych”. W szczególności wyklucza się z obiegu „mleka krów chorych...”, oraz w okresie ich leczenia środkami mogącymi mieć wpływ na dobroć mleka (związki arsenu, rtęci itp.) do czasu udzielenia przez lekarza wet. zezwolenia na sprzedaż takiego mleka” (Karpf, 1950).

W latach 1932 i 1933, kiedy wydano powyższe rozporządzenie obowiązujące do dziś, nie istniał problem wydalania z mlekiem chlorowanych węglowodorów lub innych nowszych związków. W chwili obecnej, w ocenie mleka zawierającego te związki można kierować się jedynie ogólnym określeniem „szkodliwe dla zdrowia”. Właściwą ocenę można będzie stosować po wejściu w życie nowych przepisów, uwzględniających w pełni aktualne problemy higieny mleka.

Nie tylko w Polsce, lecz także w szeregu innych krajów brak jest jeszcze ustawowych kryteriów, dotyczących omawianego problemu, które pozwoliłyby na właściwe postępowanie. Jak konieczne jest ścisłe określenie obowiązujących w tej dziedzinie norm świadczą dane amerykańskie. W Stanach Zjednoczonych Am. Półn. w latach 1950—1955 znajdowano chlorowane węglowodory w 25—50% badanych próbek mleka, po wprowadzeniu nowych przepisów normalizujących tę sprawę ilość pozytywnych wyników obniżyła się do 2,5—3% badanych próbek (Kästli, 1963). Jeden z artykułów szwajcarskiej ustawy o środkach spożywczych nie pozwala na wprowadzanie do obrotu mleka, w którym znajdują się wykrywalne ślady środków do zwalczania szkodników, stosowanych w pomieszczeniach, u zwierząt itp. Chodzi tu głównie o chlorowane węglowodory (Kästli, 1963).

W myśl zaleceń konferencji krajów socjalistycznych, mleko nie powinno zawierać żadnych ilości lindanu, metoksychloru, heptachloru, DDT, technicznego HCH, toksafenu, dieldryny, TEPP, HETP, rtęci, arsenu, pochodnych kumarynowych, strychniny, nikotyny,

DNOC i DNBP. Nie powinno się również stosować u zwierząt i w pomieszczeniach dla nich następujących środków owadobójczych: DDT, chlordanu, heptachloru, aldryny, dieldryny, TEPP, parationu, metylo-parationu i diazinonu, ani preparatów zawierających wymienione związki (Beschluss, 1962).

Przy obecnym masowym stosowaniu chlorowanych węglowodorów w ochronie roślin i lecznictwie weterynaryjnym, istnieje duża łatwość dostawiania się tych związków z produktami spożywczymi do organizmów ludzkich. Już przed kilkunastu laty stwierdzono w mleku u 22 kobiet 0,14 ppm DDT (Kästli, 1953). Juszkievicz (1965) cytuje wyniki badań autorów, którzy w mleku 30 spośród 32 badanych kobiet znaleźli obecność DDT i jego produkty przemiany DDE. Według danych Fechnera (1960) w tłuszczu ludzkim znajdowano do 34 ppm DDT. Halačka i wsp., (1964) w badaniach wykonanych na 229 zwłokach ludzi, stwierdzili w tłuszczu podskórnym średnio 5,5 ppm DDT i 3,7 ppm DDE przy łącznych wartościach granicznych 0,75—30,07 ppm. Obecność DDT stwierdzano również w zwłokach dzieci martwo urodzonych i zmarłych w ciągu kilku dni po urodzeniu.

Nie wiadomo dotychczas w jakim stopniu śladowe ilości chlorowanych węglowodorów wpływają na zmianę normalnych procesów fizjologicznych w organizmie ludzkim. Uważa się, że spożywanie przez dłuższy czas środków spożywczych zawierających małe ilości wymienionych związków nie jest obojętne dla zdrowia.

Spis piśmiennictwa, obejmujący 68 pozycji, znajduje się u autora.

Adres autora: doc. dr Michał Bohosiewicz, Wrocław, ul. Grunwaldzka 36 m. 4.

ALFIMOWA A. W., SKULIN I. M., ORŁOWA W. A.: Serologiczna diagnostyka wibriozy bydła. (Sierologiczna diagnostyka wibrioza krupnowo rogatego skota). Wietierinaria (Moskwa) 43, 6, 20—21 (1966).

Badanie przeprowadzono metodą aglutynacji. Jako antygen używano zawiesiny o stężeniu 1 miliarda bakterii *Vibrio fetus* w 1 ml i mieszano z równą ilością rozcieńczonych surowic. Rozcieńczenie surowicy 1:100—1:800 i śluzu pochwowego (1:2—1:32) wykonano z użyciem 3% NaCl z 0,3% formaliny. Odczyt po 16—18 godz. przetrzymywania w 37° i kilku godzinach w temp. pokojowej. Ogółem przebadano 1790 próbek surowicy i 469 próbek śluzu pochwowego. Za minimalne miano pozytywne przyjęto w surowicy 1:200 a w śluzie pochwowym 1:2.

Badanie dało wynik negatywny u wszystkich krów z gospodarstw zakażonych wibrioza odczyn aglutynacji z śluzem pochwowym pozwolił wykryć dużą ilość zwierząt z zaburzeniami cyklu płciowego. Odczyn aglut. z surowicą wg autorów ma znaczenie pomocnicze, gdyż miano 1:50—1:100 spotykano również u zwierząt w zdrowych oborach, owczarniach i stajniach.

Badanie śluzu napletkowego u byków nosicieli *V. fetus* dało wynik negatywny.

T. Jastrzębski