

kowo, co wyklucza wykorzystania zjawiska wzrostu indykanu we krwi dla celów praktycznych.

## Piśmiennictwo

1. Bauman E., Brüger D.: Zschr. physiol. Chem. 3, 254, 1879.
2. Bigwood E. J., Schram E., Soupart P., Vis E.: Exptl. Ann. Biochem. Med. 23, 9, 1961.
3. Bigwood E. J., Crokaert R., Schram E., Soupart P., Vis H.: Adv. Clin. Chem. 2, 201, 1956.
4. Böhm F.: Biochem. Zschr. 290, 137, 1937.
5. Brönstrup K. W.: Zentralblst f. Weterinärmedizin, 4, 219, 1957.
6. Cena M.: Gospodarka Mięsna, 6, 17, 1969.
7. Czajkowski Z., Rosuchowski K.: Medycyna Wet. 7, 390, 1965.
8. Czyrek B.: Praca doktorska, Wrocław WSR, 1966.
9. Czyrek B.: Medycyna Wet. 3, 148, 1967.
10. Czyrek B.: Medycyna Wet. 7, 416, 1967.
11. Homer A.: J. Biol. Chem. 22, 345, 1915.
12. Hoppe-Seyler G.: Zschr. physiol. Chem. 7, 420, 1882.
13. Hoppe-Seyler G.: Virchow's Arch. Pathol. Anat. Physiol. 27, 388, 1863.
14. Juny M., Nowakowski J., Stefanowicz J., Utzig J.: Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Zootechnika XIII, 59, 1965.
15. Kop K. A.: Inaugural Dissertation, Giessen 1939.
16. Larner J.: Ann. Rev. Biochem. 31, 699, 1962.
17. Lerche M.: Berl. Münch. Tier. Wschr. 3, 40, 1954.
18. Leroch Z.: Praca doktorska, Wrocław WSR, 1968.
19. Neuman H. G.: Inaugural Disseration, Hannover 1959.
20. Neuberg C., Schwenck E.: Biochem. Z. 79, 387, 1917.
21. Nicolai H.: Klin. Wschr. 21, 538, 1942.
22. Rotenberg S., Baranowski St., Czajczyńska A., Czerniak W.: Medycyna Wet. 11, 683, 1967.
23. Rotenberg S., Nowak A., Czerniak W.: Medycyna Wet. 9, 364, 1967.
24. Schäuser W.: Deutsche Schlacht und Viehhof-Zeitung, 2, 33, 1965.
25. Sinel H. J., Wittke G.: Berl. u. Münch. Wschr. 10 219, 1967.
26. Utzig J., Wartenberg L.: Zeszyt Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria X, 89, 1961.
27. Utzig J., Wartenberg L.: Medycyna Wet. 3, 173, 1969.
28. Utzig J., Modrakowski A.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XXIV, 123, 1968.
29. Utzig J.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XVI, 195, 1963.
30. Utzig J.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XV, 46, 1963.
31. Wartenberg L.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria VIII, 123, 1960.
32. Wooldridge W. E., Mast G. W., Hoffman M.: J. Lab. Clin. Med. 36, 501, 1950.

Adres autora: doc. dr Józef Utzig, Wrocław, ul. Norwida 29.

Утzig Ю., Вартенбэрг Л. — Уровень индоксил-сернистой кислоты в крови убойных свиней после железнодорожного транспорта.

Исследовали уровень индоксил-сернистой кислоты (и.-с.к.) в крови свиней педвергнутых убою в разное время после выгрузки из вагонов. У Сольшинства исследованных свиней установили сильное повышение содержания и.-с.к. в крови. Уровень этого химического соединения в меру продолжающегося периода передубойного отдыха понижается, но и в 24 часа, а в единичных случаях даже после 2 суток оказывается по сравнению с контрольной группой более высоким. Рост содержания индикана в крови может быть вызван расстройством моторики пищеварительного тракта в следствие высыхания содержимого кишечника. Источником и.-с.к. возникающего во время разложения бактериальной флорой триптофана является залегающий в толстой кишке кал. Авторы не исключают однако возможности что и.-с.к. может возникать путем разложения триптофана на другой дороге.

Utzig J., Wartenberg L. — The level of indoxyl-sulfuric acid in blood of fattened pigs after the railway transport.

The level of indoxyl-sulfuric acid in blood of fattened pigs slaughtered at the different time of resting since loading has been examined. In the majority of the examined pigs the level of indoxyl-sulfuric acid in blood increased markedly. The level of the above compound decreased along with the time of resting. All the same, after 24 hr or even after 48 hr in some animals, the level of that compound exceeded a control. The increase of indican in blood may be caused by some motoric disturbances of digestive tract following dehydration of the intestine content. Residual faeces in colon are the source of indoxyl-sulfuric acid derived from the breakdown of tryptophan under the influence of bacterial flora. The authors do not exclude, also, the possibility that indoxyl-sulfuric acid may be formed from tryptophan in another way as well.

TEODOR JUSZKIEWICZ, JAN STEC

## Pozostałości insektycydów w tkankach i mleku krów po naskórnym stosowaniu fenchlorfosu i trichlorfonu

(Doniesienie wstępne)

Zakład Farmakologii i Toksykologii Instytutu Weterynarii w Puławach  
Kierownik: prof. dr T. JUSZKIEWICZ

O konieczności zwalczania hypodermatozy u bydła i olbrzymich szkodach jakie choroba ta powoduje, napisano w naszym piśmiennictwie wystarczająco dużo (19). Nie ulega również wątpliwości, że do najskuteczniejszych środków do zwalczania larw gza bydłeczego należy obecnie zaliczyć związki syntetyczne pochodne kwasu fosforowego, tiofosforowego, pirofosforowego bądź fosfonowego, dla których dość powszechnie stosuje się nazwę insektycydów fosforoorganicznych. Związki tę łatwo się wchłaniają nie tylko z przewodu pokarmowego, ale również przez drogi oddechowe, śluzówki i nieuszkodzoną skórę. W organizmie większość z nich utrzymuje się krótko, częściowo ulega

przemianom metabolicznym i jest wydalana głównie z moczem, a w okresie laktacji również z mleka. We krwi i tkankach związki fosforoorganiczne wiążą w większym lub mniejszym stopniu esterazy cholinowe. Wskutek tego następuje gromadzenie się acetylocholinę w synapsach nerwowych i prowadzi to, przy większych dawkach do wystąpienia objawów zatrucia.

Działanie na owady tych związków jest dość podobne. Przenikają one łatwo przez zewnętrzne osłony owada, jak również mogą dostawać się przez jego drogi pokarmowe lub oddechowe. Atrakcyjność preparatów fosforoorganicznych przy zwalczaniu gza bydłeczego polega

głównie na tym, że mogą one zabijać wędrujące larwy gza bydłowego, tzn. niszczyć larwy w okresie, kiedy nie dochodzi jeszcze do uszkodzenia skóry czy nawet dużych zmian w tkankach otaczających. W dodatku przy odpowiednim starannym stosowaniu preparatów, można po pojedynczym prostym zabiegu uzyskać skuteczność wahającą się w granicach 95—100%.

Spśród dużej grupy związków fosforoorganicznych praktyczne zastosowanie (na większą skalę) przy zwalczaniu gza bydłowego mogą znaleźć dwa związki produkowane w kraju: 1. 0,0-dwumetylofosforan-2,2,2-trójchloro-1-hydroksyetylu (Trichlorfon\*, Foschlor, Chlorofos, Bayer L 13/59, Dylox, Dipterex, Neguvon, Metriphonate, Dyrex, Dermotan) i 2. 0,0-dwumetylotionofosforan-2,4,5-trójchlorofenyli (Fenchlorphos, Fenchlorfos, Ronnel, Ectoral, Nankor, Dow ET-57, Trolene, Etrylene, Korlan, Trichlormetafos, Z-50, Dermaphos).

Skuteczność obu tych związków stosowanych w różnym stężeniu do zwalczania hypodermatozy u bydła była przedmiotem badań parazytologicznych i została dość dokładnie omówiona w piśmiennictwie krajowym (2, 13, 16, 19). Bogate jest również na ten temat doświadczenie i piśmiennictwo zagraniczne. Natomiast toksykodynamika tych związków, ich przechodzenie do mleka i tkanek zwierzęcych z preparatów krajowych przygotowanych do zwalczania hypodermatozy, jak też związane z tym zagadnienie higieny środków spożywczych pochodzenia zwierzęcego, nie były u nas badane. Skąpe są również na ten temat dane w piśmiennictwie zagranicznym.

Nie jest łatwo ustalić jaką najwyższą granicę stężenia pozostałości obu insektycydów w środkach spożywczych można jeszcze tolerować. Specjaliści wiedzą dobrze jak bardzo złożony jest ten problem (4, 6, 7, 21, 22). Dotychczasowe przepisy są w poszczególnych krajach bardzo niekompletne i często są zmieniane. Dokładne omówienie tego problemu wymagałoby oddzielnego opracowania.

Mimo, że różni autorzy oznaczali pozostałości trichlorfonu w mleku i mięśniach stosując bardzo różniące się między sobą preparaty (i to zarówno postacią jak i zawartością substancji czynnej), naogół wszyscy stwierdzali bardzo szybkie zanikanie tego związku z mleka i tkanek (1, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 18). Z cytowanego piśmiennictwa wynika jednak bardzo wyraźnie, że istniejące publikacje na temat pozostałości pestycydów są bardzo fragmentaryczne i często sprzeczne. Dają one jedynie bardzo ogólną orientację na temat pozostałości trichlorfonu i fenchlorfosu w mleku i mięsie po zastosowaniu tych preparatów naskórnym. W dodatku do części prac trzeba ze względów metodycznych podchodzić z dużą ostrożnością i krytycyzmem. W związku z tym powstała konieczność spraw-

zenia przedstawionych tu danych po zastosowaniu preparatów krajowych, które nasz przemysł jest w stanie wyprodukować do zwalczania hypodermatozy. Po rozważeniu problemu postanowiono zrezygnować z oznaczeń trichlorfonu w tkankach, ponieważ zestawienie krzywych pozostałości tego związku w mleku z danymi z piśmiennictwa daje wystarczające materiały dla celów toksykologicznych i higienicznych. Natomiast ze względu na dużą kontrowersyjność wiadomości na temat fenchlorfosu zdecydowano się na oznaczanie tego związku w mleku i tkankach.

#### Materiał i metody

Do doświadczeń użyto krów mlecznych w wieku 6—10 lat ważących średnio 454 kg, oraz wolew w wieku 18—20 miesięcy o średnim ciężarze ciała 285 kg. Zwierzęta zostały zakupione specjalnie dla celów doświadczenia na 2 tygodnie przed rozpoczęciem doświadczenia celem zaadaptowania ich do nowych warunków chowu oborowego. Przez cały czas doświadczenia zwierzęta były żywione jednakowo i znajdowały się pod stałym nadzorem grupy lekarzy weterynaryjnych.

Trichlorfon stosowano w formie roztworów 6% w dawce 60 mg/kg (10 ml roztworu/10 kg). Do doświadczeń otrzymano z Gorzowskich Zakładów Przemysłu Bioweterynaryjnego dwie formy preparatu pod nazwą Dermotan: 40% olejowo-alkoholowy roztwór i 94% sypki proszek do rozcieńczeń wodą *ex tempore*.

Fenchlorfos stosowano w formie roztworu 10% w dawce 100 mg/kg (10 ml roztworu/10 kg). Używany był preparat Gorzowskich Zakładów Przem. Biowet., pod nazwą Dermaphos (Dermafos), który otrzymano jako 40% oleisty roztwór do rozcieńczeń wodą *ex tempore*.

Oba preparaty наносzono zwierzętom na owłosioną skórę grzbietu na przestrzeni od łopatki do guzów biodrowych (metoda „pour on”). Do badania pozostałości każdego z preparatów w mleku użyto grup po 10 krów: 8 krów doświadczalnych i 2 krowy kontrolne, którym w tym samym czasie stosowano na skórę wodę zamiast preparatów fosforoorganicznych. Doświadczenie z oznaczeniem pozostałości w tkankach wykonano na 10 krowach mlecznych i 10 wolech.

Przed naniesieniem preparatów oraz w różnych odstępach czasu po naniesieniu pobierano u zwierząt mleko i próbki krwi do analiz biochemicznych. Po naniesieniu fenchlorfosu krowy i wolece poddano ubojowi w różnych odstępach czasu tak, aby zarejestrować dynamikę utrzymywania się w tkankach pozostałości tego związku.

Oznaczenia trichlorfonu w mleku wykonywano za pomocą chromatografii cienkowarstwowej stosując do ekstrakcji dwuchlorometan, do rozwijania chromatogramów układ: cykloheksan — octan etylu — acetonitryl (9), a do wywoływania plam 4-p-nitrobenzylpirydyny (23). Wykrywalność stosowanej metody wynosiła 0,02 ppm trichlorfonu.

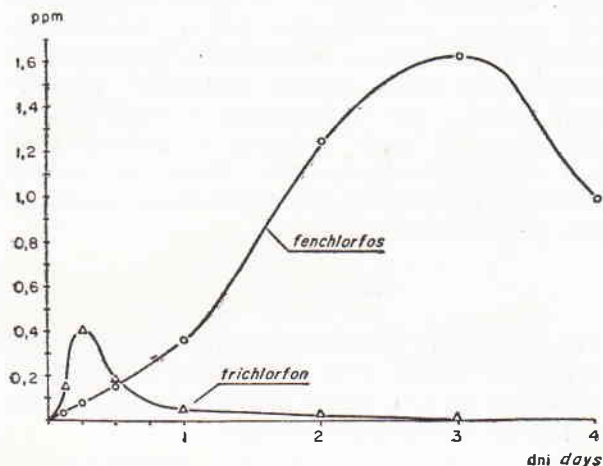
Pozostałości fenchlorfosu oznaczano w mleku, maśle, tkance tłuszczowej, mózgu i mięśniach posługując się chromatografem gazowym firmy Varian Aerograph, model 205-C. Do ekstrakcji zastosowano metodę opisaną przez Claborn i Ivey (5) a w analizie chromatograficznej stosowano detektor rekombinacyjny (electron capture) i rozdział izotermiczny przy temperaturze kolumny 180°C a detektora i iniektora 190°C. Wykrywalność metody wynosiła 0,002 ppm fenchlorfosu.

Aktywność esteraz cholinowych w krwinkach i osoczu oznaczano metodą opisaną przez Juskiewicza i wsp. (11).

\* Nazwy synonimowe, w większości fabryczne, dla związku lub preparatów zawierających ten związek.

## Wyniki i omówienie

Pozostałości trichlorfonu w mleku 8 krów w różnym czasie po naniesieniu preparatu (6% Dermotan) na skórę grzbietu przedstawiono na ryc. 1. Najwyższe stężenie tego związku w mle-

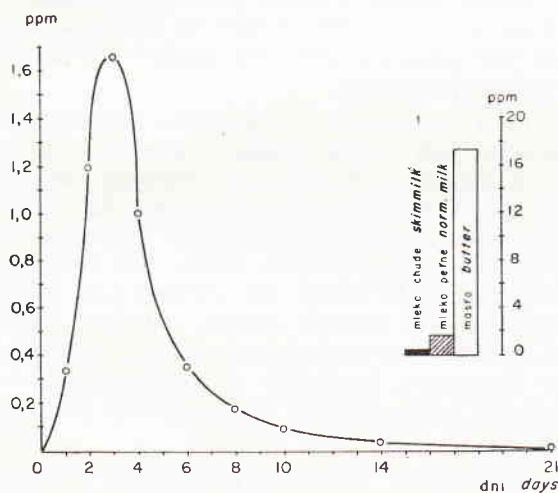


Ryc. 1. Poziomy pozostałości trichlorfonu i fenchlorfosu w mleku krów w pierwszych czterech dniach po naniesieniu preparatów na skórę grzbietu.

ku stwierdzono po 6 godzinach; wynosiło ono średnio  $0,40 \pm 0,13$  ppm\* (0,1—1,0 ppm). Po 24 godzinach od zabiegu średnie stężenie spadło już tylko do  $0,05 \pm 0,01$  ppm i w mleku większości krów wynosiło ono w tym czasie tylko 0,02 ppm, chociaż u jednej krowy zanotowano jeszcze stężenie 0,1 ppm trichlorfonu. W 48 godzin po naniesieniu na grzbiet preparatu w mleku wszystkich krów zawartość trichlorfonu spadła poniżej 0,04 ppm i wynosiła średnio dla całej grupy  $0,02 \pm 0,004$  ppm.

Utrzymywanie się fenchlorfosu w mleku krów w różnym czasie po naskórnym naniesieniu tego związku w formie 10% Dermafosu przedstawiono graficznie na ryc. 2. Dla porów-

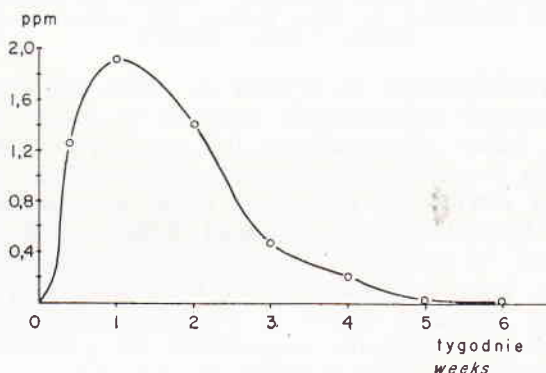
\* ppm = mg/litr lub mg/kg w przypadku pozostałości w tkankach.



Ryc. 2. Poziomy pozostałości fenchlorfosu w mleku krów, którym naniesiono jednorazowo na skórę grzbietu 10% roztwór fenchlorfosu w dawce 1 ml/kg; słupki przedstawiają porównawczo stężenie fenchlorfosu w mleku pełnym, w maśle zrobionym z tego mleka oraz w mleku odtłuszczonym.

nania dynamiki wydalania obu preparatów z mleka, poziom pozostałości fenchlorfosu w mleku w ciągu pierwszych 4 dni przedstawiono również na ryc. 1. Odmiennie niż w przypadku trichlorfonu, stężenie fenchlorfosu w mleku wolno zwiększało się osiągając wartość szczytową  $1,63 \pm 0,22$  ppm (0,75—3,21 ppm) po 3 dniach od zabiegu. W następnych dniach następował spadek poziomu dochodząc w 14 dniu do stężenia  $0,05 \pm 0,008$  ppm (0,016—0,087 ppm).

Prócz przedstawionych powyżej oznaczeń pozostałości fenchlorfosu w mleku, postanowiono sprawdzić praktyczne skutki powinowactwa tego związku do tłuszczu. W tym celu z mleka od 2 krów, pobranego w drugim i trzecim dniu po naniesieniu fenchlorfosu na skórę, sporządzono masło. W mleku pełnym, a następnie w mleku odtłuszczonym i maśle oznaczono oddzielnie zawartość fenchlorfosu. Średnie wartości z oznaczeń przedstawiono graficznie na ryc. 2. Jak można było sądzić na podstawie właściwości fizykochemicznych tego związku, fenchlorfos niemal całkowicie występuje w tłuszczu mleka i przez to uzyskuje się bardzo wysokie stężenia tego związku w maśle (w mleku pełnym 1,42 ppm a w maśle 17,37 ppm) natomiast niskie w mleku odtłuszczonym (0,41 ppm). Warto przypomnieć, że jak wynika



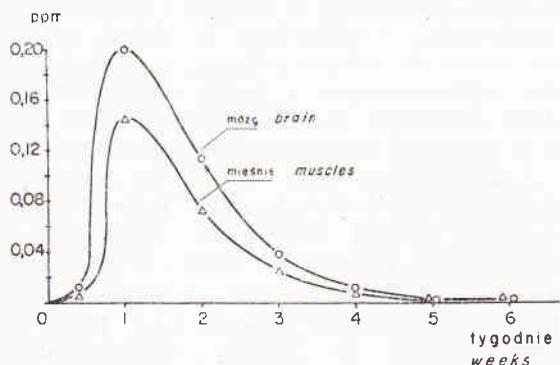
Ryc. 3. Poziomy pozostałości fenchlorfosu w tłuszczu bydląt (krów mlecznych i wołców) po jednorazowym naniesieniu na skórę grzbietu 10% roztworu tego związku w dawce 1 ml/kg

z piśmiennictwa (6, 7, 20) zupełnie odwrotne wyniki otrzymuje się z trichlorfonem, który znajduje się w mleku prawie wyłącznie w fazie wodnej.

Pozostałości fenchlorfosu w tkance tłuszczowej krów mlecznych i wołców przedstawiono graficznie na ryc. 3. Natomiast wyniki oznaczeń pozostałości tego związku w mięśniach i mózgu ilustruje wykres (ryc. 4).

Przy studiowaniu wyników analizy pozostałości fenchlorfosu w tkankach, zwraca uwagę dość długotrwałe utrzymywanie się tego związku, zachowującego się pod tym względem podobnie do typowych insektycydów polichlorowych. Już po trzech dniach stwierdzono w tkance tłuszczowej średnią wartość pozostałości fenchlorfosu na poziomie 1,27 ppm. Po tygodniu stężenie było najwyższe i wynosiło

średnio 1,92 ppm (1,08—2,78 ppm). Jak widać w załączonej dokumentacji pozostałość fenchlorfosu spada w tkance tłuszczowej poniżej 0,05 ppm dopiero po 5 tygodniach (średnia 0,017 ppm; 0,008—0,040 ppm) a w mięśniach i mózgu po 3 tygodniach (w mięśniach średnia 0,011 ppm; 0,007—0,036 ppm, w tkance mózgowej: średnia 0,04 ppm; 0,030—0,047 ppm) od momentu zastosowania preparatu. Warto podkreślić również, że naogół stężenia fenchlorfosu w tkankach krów mlecznych były niższe niż w tkankach wołców. Związane to jest zapewne z wydalaniem z organizmu dość znacznych ilości preparatu z mlekiem.



Ryc. 4. Poziomy pozostałości fenchlorfosu w mięśniach i mózgu bydła (krów mlecznych i wołców) po jednorazowym naniesieniu na skórę grzbietu 10% roztworu tego związku w dawce 1 ml/kg

Przedstawione tu wyniki są nieco podobne do danych ogłoszonych ostatnio w Australii (14), które otrzymaliśmy już po wykonaniu badań przedstawionych w tej pracy. Autor tej pracy stwierdzał najwyższe (2,63 ppm) stężenia fenchlorfosu w tłuszczu krów po 3—4 dniach od zabiegu a jeszcze po 16 dniach poziom tego związku wynosił 0,09 ppm. Natomiast wyraźnie niższe są wartości wcześniejszych prac autorów angielskich (4) i amerykańskich (10). Ci ostatni stosowali jednak ma-

Ze względu na charakter obecnej publikacji (doniesienie wstępne) nie przedstawiamy wyników badań biochemicznych, które były prowadzone równolegle. Należy jedynie zasymalizować, że zarówno w przypadku stosowania trichlorfonu jak i fenchlorfosu stwierdzono u krów i wołców spadek aktywności esteraz cholinowych osocza i krwinek wahający się w granicach 20—50% średniej aktywności wyjściowej, która była kontrolowana jednocześnie poziomami aktywności u zwierząt kontrolnych. W przypadku trichlorfonu efekt ten występował wcześniej i już po 6 godzinach działania tego związku stwierdzano wyraźne obniżenie aktywności esterazy cholinowej osocza. Obniżenie aktywności esteraz cholinowych po zastosowaniu fenchlorfosu występowało po nieco dłuższym czasie (48 godzin). Mimo bardzo istotnych różnic w dynamice wydalania obu insektycydów z organizmu, zahamowanie

aktywności esteraz utrzymywało się podobnie i powrót do poziomów wyjściowych stwierdzano dopiero po okresie dwóch tygodni.

Trzeba tu jednak zaznaczyć, że mimo stwierdzenia pewnych odchyłeń biochemicznych, które wystąpiły zarówno u krów otrzymujących naskórną trichlorfon jak i fenchlorfos (zmiany te zostaną przedstawione w publikacji omawiającej pełną analizę wyników powyższych badań), nie dostrzeżono u będących w doświadczeniu krów dojnych i wołców żadnych objawów klinicznych, które by mogły świadczyć o toksyczności (klinicznej) stosowania preparatów.

## Wnioski

Na podstawie przedstawionych doświadczeń i wyników analiz oraz w oparciu o istniejące a dostępne na ten temat piśmiennictwo, można wyciągnąć następujące wnioski.

1. Trichlorfon jest związkiem krótko utrzymującym się w mleku i tkankach i w związku z tym może być on stosowany naskórną 6% roztworze do zwalczania pasożytów zwierzęcych nawet u bydła mlecznego.

2. W przypadku stosowania 6% roztworów trichlorfonu na owłosioną skórę grzbietu, mleko i mięso może być oddane do spożycia dla ludzi po 24—48 godzinnym okresie karencji.

3. Ze względu na długotrwałe wydzielanie się fenchlorfosu z mlekiem krów nie należy zalecać stosowania tego związku u bydła mlecznego.

4. Mleko od krów, którym naniesiono na owłosioną skórę 10% roztwór fenchlorfosu, może być oddane do spożycia dla ludzi dopiero po 2 tygodniach a masło po 3 tygodniach od daty zastosowania preparatu.

5. Bydło rzeźne leczone przez stosowanie na owłosioną skórę 10% roztworu fenchlorfosu, może być poddane ubojowi dopiero po okresie 30-dniowej karencji.

6. Przy stosowaniu do leczenia zwierząt trichlorfonu lub fenchlorfosu, podobnie jak też innych związków fosforoorganicznych hamujących aktywność esteraz cholinowych, należy przez okres 2 tygodni po zabiegu unikać stosowania zwierzętom innych leków lub związków chemicznych. Powinno się zwierzętom zabezpieczyć w tym okresie spokój i unikać wszelkich bodźców powodujących stress, np. uciążliwy transport, kastracja i inne zabiegi chirurgiczne, silne zmiany temperatury pomieszczeń itp.

7. Nie należy stosować preparatów fosforoorganicznych na skórę uszkodzoną (rany, pasożyty, stany zapalne) ponieważ może wówczas dochodzić do bardzo szybkiego wchłaniania się preparatu i zatrucia zwierząt.

## Podziękowanie

Wykonanie powyższych badań stało się możliwe dzięki bezpośredniej pomocy przy zabiegach na zwierzętach i pracach laboratoryjnych całego zespołu pracowników Zakładu Farmakologii i Toksykologii IWet., a zwłaszcza dra Z. Madejskiego, mgr inż. B. Stefaniakowej i lek. wet. A. Dzierżawskiego oraz na skutek zyczliwości i zainteresowania Dyrekcji Puławskich Zakładów Przemysłu Bioweterynaryjnego, która dopomogła w zorganizowaniu i przeprowadzeniu doświadczeń na bydło. Autorzy pragną tą drogą złożyć wymienionym serdeczne podziękowanie.

## Piśmiennictwo

1. Ackermann H., Engst R., Fechner G.: Z. Leb.-Unters. Forsch. 137, 303, 1968.
2. Bakuniak E., Chruścielska K., Stedziński B.: Wiad. Parazyt. 13, 475, 1967.
3. Behrenz W.: Vet.-med. Nachr. 3, 133, 1961.
4. Brown F. G., Ripper W. E.: 11th Congr. Entomol. 1960, Vienna.
5. Claborn H. V., Ivey M. C.: J. Agric. Fd Chem. 13, 353, 1965.
6. Dedek W., Schwarz H.: Archiv. Exp. Vet.-med. 20, 849, 1966.
7. Dedek W., Schwarz H.: Atompraxis 12, 603, 1966.
8. Fechner G., Führer G., Ackermann H.: Mh. Vet.-med. 23, 529, 1968.
9. Getz M. E., Wheeler H. G.: J.A.O.A.C. 51, 1101, 1968.
10. Ivey M. C., Eschle J. L., Claborn H. V., Graham O. H.: J. Econ. Ent. 60, 712, 1967.
11. Juszkiewicz T., Mizak B., Paleolog A.: Medycyna Wet. 22, 303, 1966.
12. Magat A., Cottereau Ph., Faure N.: Revue Méd. vét. 119, 595, 1968.
13. Marański C.: Wiad. Parazyt. 13, 679, 1967.
14. McLaughlin J. E.: Queensl. J. Agr. Anim. Sci. 25, 1, 1968.
15. Möllhoff E.: Vet. Med. Rev. 2/3, 233, 1967.
16. Patyk S.: Medycyna Wet. 20, 12, 1964; idem 22, 330, 1966; idem 25, 279, 1969.
17. Plapp F. W., Casida J. E.: J. Agric. Fd Chem. 6, 662, 1958.
18. Poliakow D. K., Uzakov U. J., Nieciecki A. M.: Wiertelinnaria 45, 95, 1968.
19. Stefański W.: Parazytologia Weterynaryjna, t. II, PWRiL, Warszawa, 1968.
20. Tapernoux A., Magat A.: C. R. Soc. Biol. 154, 359, 1960.
21. Thornberry H.: Irish Vet. J. 16, 201, 1962.
22. Thornberry H.: J. Am. vet. med. Ass. 147, 1593, 1965.
23. Watts R. R.: J.A.O.A.C. 48, 1161, 1965.

Adres autora: prof. dr Teodor Juszkiewicz Puławy, Al. Partyzantów 55, Instytut Weterynarii.

Юшкевич Т., Стэц Я. — Остатки инсектицидов в молоке и тканях крупного рогатого скота после накожной аппликации фенхлорфоса и трихлорфоса. (Предварительное сообщение).

Накопление инсектицидов в молоке коров и тканях коров и волов после нанесения на кожу фенхлорфоса (в дозе 100 мг/кг) и трихлорфоса (в дозе 60 мг/кг) изучали методом тонкослойной и газовой

хроматографии. Установили, что максимальное накопление трихлорфоса в молоке (0,4 мг/литр) появлялось в 6 часов после обработки коров инсектицидом. Через 24 часа после аппликации содержание остатков инсектицидов в молоке понизилось до уровня 0,05 мг/л, а после 48 часов — 0,02 мг/л. Уровень фенхлорфоса в молоке повышался медленнее и максимальные концентрации (1,65 мг/л) были установлены через 3 дня. По 14 дням удавалось обнаруживать в молоке еще 0,05 мг/л остатков фенхлорфоса, а по истечении 21 дня 0,002 мг/л.

Максимальные концентрации фенхлорфоса в жире, мясе и мозге были обнаружены в семь дней после обработки коров (1,92 мг/кг в жире, 0,15 мг/кг в мясе и 0,20 мг/кг в мозге). В 5—6 недель после наружной аппликации находили остатки инсектицида в жире (0,02 мг/кг), а в 3—4 недели в мясе и мозге (0,02 мг/кг).

Juszkiewicz T., Stec J. — Insecticide residues in the milk and tissues of cattle following dermal application of fenchlorphos and trichlorfon. Preliminary report.

The comparative investigations on residues in milk and tissues of commonly used organophosphorus insecticides: fenchlorphos (Ronnell, Etrolene, Dermaphos) and trichlorfon (Dipterex, Neguvon) have been performed on cattle. The residue determinations by thin-layer and gas chromatography methods were conducted following a „pour on” dressing of fenchlorphos as a 10 per cent oil formulation at rate of 100 mg per kg, and of trichlorfon at rate of 60 mg per kg. Ten dairy cows in a group were used to determine residues for each compound and additional 10 cows and 10 oxen were slaughtered at regular intervals for 6 weeks following treatment and samples were taken for residue and biochemical determinations.

Trichlorfon was found to reach the highest residue level (0.4 ppm) in milk already at 6 hours after application. It declined to mean concentration of 0.05 ppm at 24 hours and of 0.02 ppm at 48 hours after treatment. The maximum level (1.65 ppm) of fenchlorphos in milk was found at 3 days, its residues lasted 14 days (0.05 ppm), and the traces (0.002 ppm) could be detected even 21 days after treatment. In the perirenal fat, brain, and muscles the highest concentrations of fenchlorphos were observed at 7 days after dressing. They could be still detected after 3—4 weeks (0.02 ppm) in brain and muscles, and after 5—6 weeks (0.02 ppm) in perirenal fat.

ELIGIUSZ WALKOWIAK, IRENA ALEKSANDROWSKA, IRENA WATYCHOWICZ,  
STANISŁAW WATYCHOWICZ, MARIAN NIETUPSKI, HENRYK SMOLEŃSKI  
Białystok

## Справждение przydatności bakteriobójczego działania promieni ultrafioletowych do sterylizacji opakowań blaszanych w warunkach produkcyjnych zakładów mięsnych

Jedną z przyczyn powodujących wtórne zakażenie surowców mięsnych jest niedokładna sterylizacja opakowań. Trudności w wyjałowieniu różnego rodzaju puszek blaszanych stosowanych jako opakowań przetworów mięsnych sterylizowanych i pasteryzowanych w Zakładach Mięsnych, niedoskonałość, częste awarie urządzeń do wyjaławiania, skłoniły do przeprowadzenia badań nad przydatnością promieni ultrafioletowych do sterylizacji tych opakowań.

Promienie ultrafioletowe są szeroko stosowane, dzięki swym własnościom bakteriobójczym, do wyjaławiania powietrza, pomieszczeń, sprzętu, środków spożywczych i w światłolecznictwie (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8). Promieniowanie ultrafioletowe jest promieniowaniem elektromagnetycznym. Najkorzystniejsze działanie bakteriobójcze wykazuje promieniowanie o długości fali od 253,7 do 265,0 milimikronów. Mechanizm działania tych promieni na komórkę bakteryjną nie jest dokładnie znany. Według