

# MEDYCYNĄ WETERYNARYJNĄ

## ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POSWIĘCONE NAUCIE I PRAKTYCE WETERYNARYJNEJ  
 ZAŁOŻONE W 1945 R. PRZEZ WYDZIAŁ WETERYNARYJNY W LUBLINIE

REDAKCJA: Redaktor naczelny: Prof. Dr T. Żuliński (Lublin), zastępcy redaktora naczelnego: Prof. Dr H. Szwejkowski (Warszawa), Prof. Dr G. Staśkiewicz (Lublin), Redaktor naukowy: Prof. Dr E. Prost (Lublin), Członkowie Komitetu Redakcyjnego: Prof. Dr B. Gancarz (Wrocław), Dr K. Morawski (Piaseczno), Dr Z. Wojtatowicz (Warszawa).

WSPÓLPRACOWNICY: Prof. Dr W. Bielański (Kraków), Prof. Dr J. Brill (Warszawa), Prof. Dr M. Cena (Wrocław), Prof. Dr A. Chodkowski (Lublin), Prof. Dr E. Domański (Warszawa), Prof. Dr Z. Finik (Lublin), Prof. Dr R. Harnach (Brno — CSRS), Prof. Dr R. Hoppe (Warszawa), Prof. Dr H. Janowski (Puławy), Prof. Dr T. Jastrzębski (Lublin), Doc. Dr T. Kobusiewicz (Zduńska Wola), Prof. Dr S. Koeppe (Warszawa), Dr F. Kozłowski (Puławy), Prof. Dr S. Krauss (Puławy), Dr J. Lipnicki (Warszawa), Lek. wet. mgr praw W. Lutynski (Warszawa), Dr S. Majdan (Puławy), v-Dyr. S. Mastalerz (Warszawa), Dr K. Millak (Warszawa), Prof. Dr S. Nyrek (Warszawa), Dyr. Dr H. Oberfeld (Warszawa), Prof. Dr W. Pezacki (Poznań), Dr T. Pustówka (Katowice), Prof. Dr H. Röhrer (Riems — NRD), Dyr. S. Ryszkowski (Warszawa), Prof. Dr A. Senze (Wrocław), Dr S. Spiewak (Piotrków), Prof. Dr J. Szaflarski (Katowice), Prof. Dr E. Szyfelbejn (Warszawa), Prof. Dr A. Stryszak (Warszawa), Dr S. Wadowski (Olsztyn), Dr M. Wisłocki (Piotrków Kuj.), Doc. Dr Wiśniowski (Bydgoszcz), Prof. Dr A. Zakrzewski (Wrocław), Dyr. J. Zuberbier (Warszawa), Prof. Dr E. Żarnowski (Warszawa), Doc. Dr A. Żebracki (Wrocław).

## CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

MARIA PROST, MARIA STUDNICKA

### Badania nad zastosowaniem estrów organicznych kwasu fosforowego w zwalczaniu pasożytów zewnętrznych ryb hodowlanych. I. Zwalczanie inwazji *Piscicola geometra* L.

Zakład Chorób Ryb Wydziału Weterynarii WSR w Lublinie  
Kierownik: doc. dr MARIA PROST

Estry organiczne kwasu fosforowego są obecnie szeroko stosowane jako środki lecznicze przeciw pasożytom zewnętrznym i niektórym wewnętrznym u zwierząt domowych. Środki te produkowane są w wielu krajach pod różnymi nazwami firmowymi.

Pierwsze próby zastosowania tych preparatów dla celów terapeutycznych u ryb hodowlanych przeprowadził Bailösoff (1, 2), stosując 2%, 2,5% oraz 5% roztwory Neguvonu w kąpielach trwających kilka minut. Autor ten zanotował pozytywne rezultaty tych kąpeli przy inwazji u karpia następującymi pasożytami: *Dactylogyrus vastator*, *D.anchoratus*, *Gyrodactylus elegans*, *Chilodonella cyprini*, *Trichodina domerguei*, *Argulus foliaceus*, a także *Ichthyophthirius multifiliis*. Bailösoff nie obserwował jakiegokolwiek toksycznego działania tego preparatu na ryby. Opierając się na badaniach Bailösoffa, Schäperclaus (5) zastosował ester organiczny kwasu fosforowego o nazwie Trichlorphon-Wolfen przeciw inwazji pierwotniaków z rodzaju *Ichthyophthirius*, *Costia* oraz *Trichodina*. Wyniki badań tego autora wykazały niewielką skuteczność Trichlorphonu przeciw wymienionym pasożytom. Autor obserwował znaczną tolerancję ryb na działanie tego środka stosowanego w kąpielach leczniczych, podkreśla jednak duży koszt kuracji. Pewne nadzieje wiąże ów autor z zastosowaniem innego estru organ. kw. fosf. — Bubulinu, preparatu podawanego w iniekcjach (zwłaszcza celem zwalczania *Ichthyophthirius multifiliis*).

Badania nad działaniem leczniczym małych stężeń estrów organ. kw. fosf. w zwalczaniu inwazji pasożytniczych u ryb przeprowadzili Tsutsumi i Murata (7). Autorzy ci stosowali Neguvon w stężeniach 1:10 000, 1:250 000 oraz 1:500 000 przeciw pierwotniakom z rodzaju *Trichodina* (*Cyclochaeta* wg autorów). Wyniki ich badań wykazały dobrą skuteczność preparatu, przy czym najbardziej przez autorów polecanym

stężeniem było 1:250 000, w którym wymienione pierwotniaki ginęły na rybach po 35 godzinach działania roztworu.

Dalsze badania na ten temat były prowadzone w Izraelu przez Lahav, Saring i Shilo (3, 4). W pracy z 1964 r. autorzy podają wyniki swych badań nad zastosowaniem preparatu D-50 oraz D-P (Dipterex) przeciw inwazji widłonogów z rodzaju *Lernaea* u karpia. Uzyskane efekty terapeutyczne były nadzwyczaj korzystne, przy czym oba środki lecznicze dały podobne rezultaty. Autorzy ci stwierdzili, że na wymienione preparaty wykazują wrażliwość zarówno dojrzałe stadia *Lernaea*, jak i stadia *copepodit*, a niewrażliwe są stadia *nauplius*. Stężenie leków zastosowane przez autorów wynosiło 0,5 ppm (0,5:1 000 000), a czas działania 24 godziny. Zastosowano 3—4-krotne podawanie preparatów wprost do wody stawowej. Uzyskano zupełne uwolnienie karpia od pasożytów, przy czym w czasie kuracji nie stwierdzono żadnych niekorzystnych objawów u ryb.

Ci sami autorzy w swej pracy z 1965 r. podają wyniki badań nad zastosowaniem preparatu D-50 przeciw czterem gatunkom *Dactylogyrus* występującym u karpia: *D.anchoratus*, *D.extensus*, *D.minutus* oraz *D.vastator*. Ten ostatni gatunek wywołuje często w gospodarstwach hodowlanych w Izraelu olbrzymie straty wśród narybku i niejednokrotnie na skutek tej inwazji giną całe obsady w stawach. Autorzy stosowali D-50 w stężeniu 0,8 ppm (0,8:1 000 000) wprost do wody stawowej. Narybek wielkości 12 mm zniósł kurację bez żadnych szkodliwych objawów, a po 24—30 godzinach uzyskiwano zupełne uwolnienie ryb od tych pasożytów.

Estry organiczne kwasu fosforowego zaczynają być również stosowane na terenie gospodarstw hodowlanych w ZSRR. Suchenko i Iskow (6) użyli preparatu pod nazwą Chlorofos przeciw splewkom (*Argulus foliaceus*), a także pijawkom (*Piscicola geometra*) pasożytującym u karpia. Autorzy ci podawali lek wprost do stawu stosując stężenie 0,01% przez godzinę. Wy-



no za celowe dokonanie obserwacji reagowania ryb na działanie różnych stężeń badanych środków leczniczych. Pozwoliło to na uzyskanie danych o stosunku i zależności między dawką leczniczą oraz czasem jej działania, jak również jej ewentualną toksycznością dla organizmu ryby.

#### 1. Kąpiele w 1% i 2% wodnym roztworze Chlorofosu, Neguvonu oraz Trichlorphonu

W czasie tych badań przetrzymywano poszczególne partie ryb w płynie kąpielowym obserwując zachowanie się ich aż do momentu wystąpienia zupełnego braku reakcji na bodźce zewnętrzne. Jako stałe kryteria kontrolne w tych obserwacjach uznano: 1) pierwsze objawy niepokoju i podniecenia u ryb oraz objawy duszności (szerokie otwarcie jamy gębowej ponad powierzchnię płynu, tzw. „dzióbkwowanie”), 2) zaburzenia równowagi, co objawiło się pływaniem na boku ciała, 3) stan zupełnego braku reakcji na bodźce, tj. brak reakcji na dotyk, brak ruchów oddechowych. Ryby w tym stanie wydawały się martwe.

Oprócz obserwacji na temat reakcji ryb na różne stężenia poszczególnych trzech preparatów, starano się również ustalić czy istnieje zależność między temperaturą płynu leczniczego, oraz wiekiem ryb na ich reakcję wobec stosowanych zabiegów. Badania te, a zwłaszcza zależność od temperatury, nie mogły być jednak wyczerpująco wykonane w warunkach laboratoryjnych, gdyż nie dysponowano odpowiednimi urządzeniami do regulacji temperatury wody w akwariach.

Obserwacji dokonywano na co najmniej kilkakrotnie powtarzanym badaniu poszczególnych partii ryb w każdym ze stężeń trzech badanych leków. Na podstawie tych obserwacji ustalono wyniki zbiorcze, które przedstawia tabela 1.

Tab. 1. Reakcja ryb w kąpielach 1% i 2% badanych preparatów (dane średnie z 40 doświadczeń w laboratorium)

Temperatura płynu kąpielowego i wiek karpia	Rodzaj leku	Czas w minutach					
		Pierwsze objawy podniecenia i duszności		Pierwsze zaburzenia równowagi (pływanie na boku)		Stan subletalny (zupełny brak ruchów oddechowych)	
		Stężenie		Stężenie		Stężenie	
		1%	2%	1%	2%	1%	2%
10—14° C K <sub>1</sub> oraz K <sub>2</sub>	Chlorofos	2	1,5	4	2,5	20	5
	Neguvon	25—30	22—23	50	45	70	50
	Trichlorphos	10—25	5—10	20—25	15—20	40	35—40
20° C K <sub>0</sub>	Chlorofos	—	—	—	—	—	—
	Neguvon	20	7	22	10	25	15
	Trichlorphos	3	1	10	2	12	5

W tabeli podano, łącznie w jednej rubryce, wyniki dotyczące reakcji karpia K<sub>1</sub> oraz K<sub>2</sub>, bowiem zachowanie się tych ryb w czasie obserwacji w danych warunkach było prawie jednakowe.

Ponieważ w kąpeli w 1% i 2% roztworze Chlorofosu objawy zaburzenia normalnej reakcji ryb u narybku K<sub>1</sub> oraz K<sub>2</sub> ukazywały się już po bardzo krótkim okresie czasu działania tego środka (1,5—2 minuty), uznano kąpiele w tym stężeniu Chlorofosu za nieprzydatne do celów praktycznych. Dlatego też nie przeprowadzano już tych obserwacji u narybku K<sub>0</sub>, tym bardziej, że jak wynika z danych w tabeli, narybek ten wykazuje znacznie zmniejszoną tolerancję na działanie dwu pozostałych preparatów, w porównaniu z narybkiem K<sub>1</sub>. Dlatego też w tabeli brak danych liczbowych dotyczących reakcji narybku K<sub>0</sub> w kąpielach z tym środkiem.

Ryby, które nie wykazywały już żadnej reakcji na bodźce w poszczególnych roztworach leków (dane te zamieszczono w dwu ostatnich pionowych rubrykach tabeli), przenoszono do czystej, bieżącej wody, obserwując ich dalsze zachowanie się. Okazało się, że stan ich uważać można było za subletalny, bowiem znaczna większość tych ryb po pewnym czasie wracała do normalnego stanu żywotności, co przedstawiają tabele 2 i 3.

Kąpiel w 2% roztworze Chlorofosu trwającą 10 minut oraz w 1% roztworze Chlorofosu trwającą 30 minut można uważać za letalną, gdyż (obserwacje, których wyniki nie figurują w tabeli) po tym czasie kąpiele (temperatura 13—14° dla K<sub>1</sub>) tylko 20% ryb uzyskiwało żywotność w pierwszym przypadku, a 40% w drugim. Pozostałe ryby okazały się martwe.

Wszystkie ryby, które po przebytych kąpielach wróciły do stanu żywotności były obserwowane w akwariach przez kilka dni. W tym czasie nie stwierdzono żadnych odchylen od normy w ich reakcji na bodźce, jak też nie zauważono na ich ciele żadnych zmian anatomoopatologicznych.

Ryby kontrolne, nie poddawane działaniu badanych preparatów zachowywały się i reagowały normalnie podczas wszystkich wyżej opisanych badań.

Wszystkie powyższe obserwacje były przeprowadzane na rybach zdrowych i o normalnej kondycji. Należy jednak zaznaczyć, że ryby osłabione transportem lub chore (posocznica, ospa) znoszą gorzej opisane zabiegi i wszelkie zaburzenia ich normalnej reakcji, po użyciu środków leczniczych, pojawiają się u nich wcześniej, niż u ryb zdrowych.

#### 2. Długotrwałe działanie małych stężeń Chlorofosu, Neguvonu i Trichlorphonu

Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Temperatura roztworów w czasie doświadczeń z narybkiem K<sub>1</sub> i K<sub>2</sub> wynosiła 13—18°, a z narybkiem K<sub>0</sub> 19—23° (odnośna metoda i materiał j. w.).

##### Reakcja ryb w stężeniu 0,01% trzech badanych preparatów

W tym stężeniu ryby zachowywały się podobnie w roztworach wszystkich trzech preparatów.

Narybek K<sub>1</sub> po około 20 godzinach przebywania w tym stężeniu w temperaturze 13—18°

Tab. 2. Powrót do normalnego stanu żywotności narybku K<sub>1</sub> i K<sub>2</sub> po zastosowaniu subletalnej dawki leków w kąpielu w temp. 10—14° C.

Lek	% roztworu i czas działania	Czas w min. potrzebny dla powrotu ryb do stanu żywotności	% ryb które wróciły do stanu żywotności	% ryb padłych po kąpeli
Chlorofos	1% 20 min	30	100	—
	2% 5 min.	25—240	30—70	—
Neguvon	1% 70 min.	12—15	100	—
	2% 50 min.	20—30	100	—
Trichlorphon	1% 40 min.	15	100	—
	2% 40 min.	35—90	60—30	10

Tab. 3. Powrót do normalnego stanu żywotności narybku K<sub>0</sub> po zastosowaniu subletalnej dawki leków w kąpeli o temp. 20° C

Lek	% roztworu i czas działania	Czas w min. potrzebny dla powrotu ryb do stanu żywotności	% ryb które wróciły do stanu żywotności	% ryb padłych po kąpeli
Neguvon	1% 25 min.	90	100	—
	2% 15 min.	60—90	85	15
Trichlorphon	1% 12 min.	60	100	—
	2% 5 min.	30	100	—

wykazywał pierwsze objawy niepokoju oraz duszności. Po dobie ryby były wyraźnie osłabione i mniej reagowały na jakiegokolwiek bodźce (zbliżanie się do akwarium, odławianie siatką) w porównaniu do ryb kontrolnych. Ryby te obserwowano przez 6 dni. W tym czasie osłabienie ich i ospałość pogłębiały się, a pojedyncze sztuki po około trzech dniach obserwacji opadały na dno akwarium, leżąc na boku i nie reagując na bodźce. Spośród nich odłowiono pojedyncze osobniki z każdego akwarium i przeniesiono do świeżej wody bieżącej. Wróciły one po kilku godzinach do życia. Po 6 dniach w każdym akwarium spośród 15 ryb pozostało żywych tylko po 4—5 sztuk. Ryby te w bieżącej wodzie odzyskały powoli żywotność po około 5 godzinach, lecz jeszcze przez dłuższy czas potem wykazywały zaburzenia równowagi.

Narybek K<sub>1</sub> przetrzymywano w 0,01% roztworze preparatów: Chlorofos i Neguvon w temp. 19—23°. Oba te roztwory okazały się toksyczne dla tego narybku w stosunkowo krótkim czasie, gdyż już po kilku godzinach zaobserwowano ich osłabienie, a w ciągu doby większość z nich padła w obu roztworach. Obserwacje przeprowadzono przez około 40 godzin i do tego czasu pozostały przy życiu tylko pojedyn-

cze sztuki narybku w stężeniach obu leków. Ryby te były mocno osłabione, prawie nie reagowały na bodźce i wykazywały silne zaburzenia równowagi.

Ryby kontrolne, zarówno narybek K<sub>1</sub>, jak i K<sub>0</sub>, wykazywały przez cały okres obserwacji żywą i normalną reakcję na bodźce, a do końca doświadczenia przetrwały w dobrej kondycji.

#### Reakcja ryb w stężeniu 0,0004% trzech badanych preparatów

Obserwacji narybku K<sub>1</sub> i K<sub>2</sub> dokonywano przez okres ośmiu dni. Temperatura roztworu wynosiła 13—18°. Przez cały czas przebywania w tym roztworze ryby zachowywały się normalnie w roztworach wszystkich trzech preparatów i nie zauważono żadnej różnicy w ich zachowaniu się w porównaniu z rybami kontrolnymi. Na ósmy dzień zauważono pewne osłabienie ryb oraz ich mniejszą reakcję na bodźce zewnętrzne w porównaniu z rybami kontrolnymi, nie wykazywały one jednak zaburzeń równowagi. Dalszych obserwacji nie prowadzono.

Narybek K<sub>0</sub> przetrzymywano w roztworach dwu preparatów: Chlorofosu oraz Neguvonu. Obserwacje prowadzono przez trzy dni w temp. 23°. Przez cały ten czas zachowanie się i reakcja na bodźce u tych ryb była normalna i nie różniła się od reakcji ryb kontrolnych.

#### Reakcja ryb w stężeniu 0,0002% trzech badanych preparatów

Do badań użyto narybku K<sub>1</sub>. Ryby obserwowano przez 12 dni. Temperatura roztworu wynosiła 13—17°. W roztworach Neguvonu i Trichlorphonu ryby były normalnie żywotne przez cały okres doświadczenia. W roztworze Chlorofosu od 6 do 8 dnia zaobserwowano nieznaczne objawy osłabienia u ryb (słabsza reakcja na bodźce), bez zaburzeń równowagi. Następnie ryby te powróciły do normalnego stanu. Ryby kontrolne wykazywały przez cały okres obserwacji żywą i normalną reakcję na bodźce.

### C. DZIAŁANIE BADANYCH PREPARATÓW NA PIJAWKI IN VITRO

Obserwacje na powyższy temat przeprowadzono w szeregu płytek Petri wypełnionych roztworem wodnym różnych stężeń poszczególnych trzech preparatów, w których przetrzymywano po 20—30 sztuk pijawek, obserwując ich zachowanie się. Użyto następujących rozcieńczeń: 0,0004%, 0,0002% dla wszystkich trzech preparatów oraz 0,0001% tylko dla Neguvonu. Jako kontrola służyły pijawki przebywające również w płytkach Petri w czystej wodzie o tej samej temperaturze, jaką miały roztwory poszczególnych preparatów.

W temp. 7—13° już po kilku godzinach w roztworze 0,0004% wszystkich trzech preparatów pijawki zaczynały się kurczyć, choć reagują jeszcze żywo na bodźce zewnętrzne. Reakcja ta powoli staje się coraz słabsza i po około 40 godz. wszystkie pijawki są skurczone, wiele z nich odzepia się od podłoża, a po przeniesieniu ich do świeżej wody żyją, lecz nie są w stanie przytwierdzić się do dna płytki. Po około 48 godz. (Chlorofos i Trichlorphon) do 58 godz. (Neguvon) giną, co sprawdzono po przeniesieniu ich do świeżej wody, w której przebywały przez dalszych kilka godzin i nie powróciły do stanu żywotności.

W tej samej temperaturze (7—13°) w roztworze 0,0002% wszystkich trzech leków pierwsze objawy skurczu i nieznacznego odrtwienia występują po 10—15 godz. Stan prawie zupełnego odrtwienia oraz bardzo nieznaczna reakcja ruchowa na bodźce występuje po 40 godz. (a więc podobnie jak w stężeniu

0,0004%), a śmierć pijawek następuje po 48 godz. (dla Chlorofosu i Trichlorphonu) do 60 godz. (dla Neguvonu).

W stężeniu 0,0001% w temp. 7—13° obserwowano pierwsze objawy działania Neguvonu po około 17 godz., a śmierć pasożytów po 90 godz.

W temperaturze wyższej wszystkie opisane reakcje zachodzą znacznie szybciej. Obserwacji tych dokonano w temperaturze 20—21°, przy czym użyto w nich wyłącznie preparatu Neguvon. W tej temp. w stężeniu 0,0004% pierwsze objawy działania środka (skurcz ciała) pojawiają się po 3—4 godz., zaś po 8 godz. przebywania w roztworze odrętwienie pijawek pogłębia się i wiele z nich daje się lekko zdjąć z podłoża, a mimo, że po zadziałaniu silnego bodźca (np. ucisk pin-cetą) reagują nieznacznym ruchem, nie przytwierdzają się do podłoża. Po 10—12 godz. pijawki giną i w świeżej wodzie nie powracają do życia.

W stężeniu 0,0002% oraz 0,0001% pijawki zachowują się podobnie (temp. 20—21°). Pierwsze objawy działania leku występują po 6—7 godz., zaawansowany stan odrętwienia obserwuje się po 15—20 godz., a śmierć ich następuje po 18—24 godz.

Podczas wszystkich wyżej opisanych obserwacji pijawki w płytkach kontrolnych pozostały wiotkie, silnie przytwierdzone przysawkami do podłoża, i żywym ruchem reagowały na każdy bodziec zewnętrzny (nawet na otwieranie płytki, nie tylko na bezpośredni dotyk).

#### D. KRÓTKOTRWAŁE KĄPIELE LECZNICZE W STĘŻENIU 1% I 2%

Kąpiele lecznicze wykonano na narybku karpia K<sub>1</sub> oraz K<sub>2</sub>. Wszystkie te ryby były opadnięte pijawkami, a intensywność inwazji dochodziła do kilkudziesięciu sztuk na jednej rybie. Temperatura płynu kąpielowego wynosiła 13—15°. Do każdej kąpeli użyto 15—25 sztuk ryb w każdym stężeniu i dla każdego preparatu, przy czym każdą kąpiel powtarzano co najmniej dwukrotnie. Ryby zanurzano w płynie kąpielowym w siatce, co pozwalało na równoczesne wyjęcie danej partii ryb z kąpeli i sprawdzenie wyniku. Po przebytej kąpeli przetrzymywano ryby przez kilka dni w akwarium ze stojącą i napowietrzaną wodą w celu obserwacji ich kondycji oraz ogólnego stanu zdrowia po przebytej kuracji.

Ryby kontrolne przebywały przez cały czas w akwarium z wodą stojącą i przewietrzaną.

Stosowano następujące czasy kąpeli dla Chlorofosu: 5, 10 i 20 minut w stężeniu 1% oraz 5 minut w stężeniu 2%, dla Neguvonu 5, 10, 20 i 30 minut w stężeniu 1% oraz 5, 10 i 20 minut w stężeniu 2%, dla Trichlorphonu 5, 10 20 i 40 minut w stężeniu 1% oraz 5, 10 i 20 minut w stężeniu 2%.

#### Wyniki:

##### Chlorofos

Kąpiel w 1% roztworze wodnym Chlorofosu trwająca 5 minut nie powoduje zabicia pijawek, dopiero po 10 minutach kąpeli część pasożytów odpada z ciała ryb. Niektóre pijawki pozostają na rybach, są jednak wyraźnie odrętwiałe, skurczone, łatwo zdejmujące się z powierzchni ryby. Ten sam stan obserwowano po 20 minutach kąpeli. Pijawki zdjęte z ryb po 10 i 20 minutach kąpeli i przeniesione do świeżej wody okazały się martwe.

Za skuteczny czas tej kąpeli należałoby przyjąć co najmniej 10 minut. Jednak w tym czasie u ryb występują już wyraźne objawy zaburzeń równowagi oraz silnego zmęczenia (tab. 1).

Po kąpeli w 2% roztworze Chlorofosu trwającej 5 minut pijawki okazały się martwe. Jednakże kąpiel ta powoduje u ryb stan subletalny.

##### Neguvon

W 1% roztworze tego preparatu po 5 minutach pijawki pozostają żywe i przytwierdzone do ryb. Częściowo odpadają od ciała ryb po 10 minutach, są jednakże żywe i mają zdolność powrotnego przytwierdzenia się do podłoża. Po 20 minutach kąpeli większość pasożytów opuszcza ciało ryb i opada na dno naczynia, natomiast te, które pozostały na powierzchni ciała ryb są skurczone i łatwo zdejmujące się. W świeżej wodzie uzyskują one ruch, jednakże nie mają zdolności przytwierdzenia się do podłoża. Po 30-minutowej kąpeli tylko pojedyncze pijawki pozostają na rybach, są skurczone i po przeniesieniu do czystej wody okazują się martwe. Ryby noszą w dość dobrej kondycji (tab. 1) przebywanie w stężeniu 1% Neguvonu przez 30 minut.

W 2% roztworze Neguvonu po 5 i 10 minutowej kąpeli na rybach pozostają pojedyncze żywe pijawki. Po 20-minutowej kąpeli większość pasożytów odpadła z ciała ryb, jednak pojedyncze, które pozostały po 6—9 godz. użytkowały żywotność. Kąpiel ta nie daje więc 100% gwarancji oczyszczania ryb z tych pasożytów.

##### Trichlorphon

W kąpeli 1% trwającej 5, 10 i 20 minut pijawki pozostają żywe na ciele ryb. Dopiero czas działania 40 minut jest skuteczny i ryby pozbywają się pasożytów. Jest to czas, w którym u ryb mogą pojawić się już niekorzystne objawy działania leku (tab. 1).

W stężeniu 2% po 5 minutach kąpeli pijawki pozostają żywe na rybach. Po 10 minutach większość pijawek odpada, jednak część z nich pozostaje żywych i przytwierdzonych do ryb. Ten sam stan utrzymuje się po 20-minutowej kąpeli. Wynik ten jest podobny do uzyskanego w 2% roztworze Neguvonu.

Ryby kontrolne pozostały do końca każdego doświadczenia opadnięte żywymi, mocno przytwierdzonymi do ich ciała pijawkami w ilości podobnej jak na początku obserwacji.

#### E. DŁUGOTRWAŁE KĄPIELE LECZNICZE W MAŁYCH STĘŻENIACH BADANYCH PREPARATÓW

##### 1. Przebieg obserwacji w akwariach

W czasie obserwacji akwaryjnych notowano temperaturę roztworu oraz czas, w którym pojawiły się pierwsze symptomy działania leku, co objawiało się sztywnieniem i skurczem pijawek oraz częściowym ich odpadaniem od ciała ryb. Za pełny efekt leczniczy uważano taki, w którym ryby pozbywały się wszystkich pijawek, a pasożyty te wyjęte z dna akwarium i przeniesione do świeżej wody nie wracały do stanu żywotności, pomimo kilkugodzinnego przebywania w niej. Za efekt częściowy uważano taki, w którym ryby całkowicie pozbawione były pijawek, lecz pasożyty te pozostały żywe na dnie akwarium.

Wyniki przedstawia tabela 4.

Oprócz podanych w tabeli rozcieńczeń preparatów stosowano również stężenie 0,0001% oraz 0,00005% (1:2000000) Neguvonu w temp. 18°, lecz ze względu na to, że były to obserwacje tylko jednorazowe nie zostały zamieszczone w tabeli. Również i te stężenia wykazywały wyraźne działanie na pijawki, a po okresie 3 dni ryby całkowicie pozbywały się pasożytów w obu roztworach.

Podczas wszystkich wyżej opisanych obserwacji akwaryjnych, na rybach kontrolnych pijawki były

Tab. 4. Efekt terapeutyczny po zastosowaniu małych stężeń preparatów leczniczych przeciwko pijawkom\* (Wyniki badań w akwarium)

Lek	0,01%		0,0004%		0,0002%	
	13—16° C	10—13° C	18—23° C	9—12° C	18—20° C	
Chlorofos	10 (3—4)	63 (14—15)	30 (10)	60—63 (14—15)	40 (12)	
Neguvon	10 (3—4)	66 (15—17)	30 (14—15)	80—85 (34)	44—45 (18)	
Trichlorphosphon	10 (3—4)	62 (15)	—	63 (27)	44 (27)	

\* Cyfry górne w rubrykach oznaczają czas w godzinach, potrzebny do uzyskania pełnego (100%) efektu leczniczego; cyfry dolne (w nawiasach) oznaczają czas w godzinach, po którym zauważa się pierwsze działanie leku na pasożyty.

wiotkie, przytwierdzone mocno do powierzchni ciała ryb oraz wykazywały wyraźne ruchy.

Opierając się na pozytywnych wynikach obserwacji akwaryjnych zastosowano podanie leków wprost do wody stawowej. Ze względu na małą ilość posiadanego leku Trichlorphosphon nie zadawano go do stawów, Chlorofos zastosowano z tych samych względów tylko do jednego stawu, zaś Neguvon podano do czterech stawów. Odnośną metodę podano w rozdziale dotyczącym metody pracy.

Początkowo zastosowano w stawach stężenie 1:250 000. Stężenia 0,01% (1:10 000), mimo że dało w akwariach szybki efekt leczniczy, nie zastosowano, gdyż uważano je za nieprzydatne do praktycznego i masowego stosowania w gospodarstwach hodowlanych ze względu na duży koszt kuracji, wymagającej znacznej ilości leku. Poza tym różnica czasu około 10 godz. pomiędzy pełnym efektem leczniczym, a pierwszymi objawami toksyczności u ryb (co wynika z tab. 1) nie wydaje się być dostateczną gwarancją bezpieczeństwa dla ryb w czasie kuracji w tym stężeniu.

## 2. Przebieg doświadczalnego leczenia ryb w stawach

Wszystkie badania przeprowadzono w gospodarstwie Podlódów. 1. W listopadzie 1965 r. zadano do stawu nr 9 o powierzchni 11 a Neguvon w stężeniu 1:250 000; średnia wysokość wody w stawie wynosiła 90 cm; zadano 4 kg Neguvonu. W stawie tym była obsada w ilości około 16 000 sztuk narybku lina (1 605 kg) opadniętego w 50% pijawkami. Intensywność inwazji przed zadaniem leku do stawu określono kontrolując 50 sztuk ryb. Wynosiła ona od kilku do kilkunastu sztuk pasożytów na jednej rybie. Temperatura wody w stawie wynosiła 4—6° (mierzona tylko w dzień).

Wynik sprawdzono po trzech dobach. Na 60 badanych linów znaleziono tylko jedną skurczoną pijawkę, lekko zsuwającą się z ciała ryby. Po czterech dobach ryby okazały się wolne od pijawek, co sprawdzono na kilkadziesiąt odłowionych ryb. Liny przebyły kurację w bardzo dobrej kondycji. Nie zanotowano u nich w tym czasie żadnych niekorzystnych objawów w zachowaniu się, ani zmian na ich ciele.

Jako kontrola służyły ryby w stawie sąsiednim, do którego nie zadawano leku. Pijawczyca u tych ryb utrzymywała się bez zmian.

Mnich odpływowy i dopływowy w tym stawie otwarto dopiero po 5,5 dobach od zada-

nia leku. Liny poddane leczeniu pozostały w tym samym stawie przez całą zimę. W kwietniu 1966 r. sprawdzono je przy całkowitym odłowieniu stawu. Nie znaleziono na nich ani jednej pijawki. W pozostałych stawach na terenie tego gospodarstwa, do których nie zadawano leku, pijawczyca utrzymywała się, a nawet nasiliła się przez okres zimy, a ryby budziły się niejednokrotnie ze snu zimowego niepokojone pasożytami.

2. W marcu 1966 r. kontynuowano badania w tym samym gospodarstwie hodowlanym. Do stawów nr 8 i nr 1 o powierzchni 22 a podano Neguvon o stężeniu 1:500 000. Średnia wysokość wody w stawie nr 8 wynosiła 120 cm, ilość zadanego tlenu 5,3 kg. Temperatura dobowa wody przez cały czas doświadczenia wahała się w granicach 0—5°. Obsadę tego stawu stanowiło 32000 narybku lina (waga ogólna 3 263 kg) opadniętego silną pijawczycą. Sztuki słabsze i widoczne przy brzegu stawu opadnięte były pijawkami w 100%, a ilość pijawek wynosiła do kilkadziesiąt sztuk na rybie. Pozostałe ryby zarażone były w około 50%, a intensywność inwazji wynosiła do kilkunastu pijawek na jednej rybie.

Średnia wysokość wody w stawie nr 1 wynosiła 120 cm, zadano 5,3 kg Neguvonu. Temperatura dobowa wody wynosiła 0—3°. Obsadę tego stawu stanowiło 18 157 sztuk narybku karpia K<sub>2</sub> (ogólna waga 4 480 kg) opadniętego w 100% bardzo silną pijawczycą oraz z wyraźnymi objawami posocznicy (owrzodzenia ciała oraz deformacje). Ryby były bardzo osłabione, często widoczne przy brzegu. Co dzień odławiano z tego stawu pewną ilość ryb padłych.

Po zadaniu leku wynik sprawdzono po 4 dobach badając 80 linów ze stawu nr 8 oraz 40 karpia ze stawu nr 1. Wszystkie te ryby okazały się wolne w 100% od pasożytów.

Ze względu na bardzo korzystne działanie leku w stężeniu 1:500 000, w którym uzyskano zupełne uwolnienie ryb od pijawek, (pomimo bardzo niskiej temperatury wody w czasie doświadczeń), postanowiono zastosować kurację w stężeniu jeszcze mniejszym, tj. 1:750 000, pomimo, że nie wykonano uprzednio przygotowawczych obserwacji w akwariach. Do tych badań zastosowano 2 preparaty: Chlorofos oraz Neguvon.

3. Do stawu nr 5 o powierzchni 22 a zadano Chlorofos w stężeniu 1:750 000 (0,00013%). Średnia wysokość wody wynosiła 120 cm, a ilość zadanego leku 3,6 kg. Dobowa temp. wody w czasie kuracji 0—5°. Obsadę stawu stanowiło 13 125 sztuk karpia K<sub>2</sub> (łączna waga 3 865 kg) opadniętego w 100% silną pijawczycą. Kondycja ryb i ich stan zdrowia, jak w stawie nr 1.

Równocześnie do stawu nr 4 o pow. 22 a zadano Neguvon w tym samym stężeniu. Średnia wysokość wody 135 cm, a ilość zadanego leku 4 kg. Obsadę stanowiło tu 27 599 sztuk karpia K<sub>2</sub> łączna waga 7 110 kg o stanie inwazji i kon-

dycji jak w stawie nr 1. Temperatura wody w stawie nr 4 wynosiła podczas kuracji 0—5°.

Wynik leczenia sprawdzono po trzech oraz czterech dobach. Po trzech dobach ryby były jeszcze opadnięte pijawkami żywymi, lecz odrętwiałymi i skurczonymi. Po czterech dobach na niektórych rybach (słabszych) zauważono pojedyncze, skurczone pijawki, dające się łatwo zsunąć z ciała ryby (badano 50 szt. ryb w każdym stawie). Ryby pozostały w tym stężeniu leku w obu stawach przez 5 dni, a potem zastosowano przepływ wody. Następną kontrolę ryb w tych dwu stawach przeprowadzono w 3 dni po zastosowaniu przepływu (8 dni po zadaniu leku). Na nielicznych rybach, zwłaszcza tych słabszych „stojących” przy brzegu zauważono pojedyncze, skurczone pijawki. W celu sprawdzenia ich żywotności zebrano je do płytki Petri i przetrzymywano w wodzie przez 24 godziny. Bezpośrednio po zdjęciu ich z ryb reagowały na silny ucisk pincetą tylko bardzo nieznacznym ruchem, a po 24 godz. okazały się martwe.

W czasie kuracji we wszystkich stawach (nr 8, 1, 5 oraz 4) nie zauważono ani u linów, ani u karpia żadnych niekorzystnych objawów. Ryby przebyły kurację w bardzo dobrej kondycji, nawet i te, które były mocno osłabione na skutek posocznicy. U personelu technicznego wykonującego zabiegi nie notowano żadnych niekorzystnych objawów.

Jeden staw nr 2 pozostawiono jako kontrolny nie zadając do niego leku. Był to staw o tej samej powierzchni (22 a), w którym przebywało 6 094 szt. narybku karpia  $K_2$  (840 kg). Ryby te były również w 100% opadnięte silną pijawczycą, która utrzymywała się do końca doświadczeń bez żadnej zmiany.

We wszystkich stawach (z rybami leczonymi oraz w stawie kontrolnym) ryby pozostały jeszcze przez okres miesiąca. Wykonany po tym czasie całkowity odłów ryb wykazał bardzo pomysłny wynik ogólny kuracji. Zarówno liny, jak i karpie, niezależnie od stężenia i rodzaju stosowanego leku, okazały się w 100% wolne od pijawek, podczas gdy karpie w stawie kontrolnym były dotknięte w dalszym ciągu pijawczycą. Ten wynik jest dowodem, że w wyniku przeprowadzonej kuracji w stawie pijawki po odpadnięciu z ciała ryb były martwe, lub co najmniej niezdolne do powtórnego ich atakowania. Na dnie stawów, do których podano estry organ. kw. fosf. po spuszczeniu wody nie stwierdzono pijawek, natomiast na dnie stawu kontrolnego znajdowały się żywe pijawki.

#### O m ó w i e n i e w y n i k ó w

1. Reakcja narybku  $K_1$  oraz  $K_2$  na krótkotrwałe kąpiele 1% i 2% roztworów poszczególnych preparatów jest podobna, natomiast narybek  $K_0$  jest bardziej wrażliwy na działanie tych preparatów. Należy zaznaczyć, że grupa

narybku  $K_0$  w badaniach własnych przebywała w płynie kąpielowym o znacznie wyższej temperaturze, niż grupa narybku  $K_1$  i  $K_2$  (tab. 1). Wydaje się, że oprócz wieku ryb istotny wpływ na szybkość występowania niekorzystnych objawów u tych ryb musiała mieć i temperatura płynu kąpielowego. Niestety, warunki w których badania przeprowadzono nie pozwoliły na dokładne rozgraniczenie wpływu każdego z tych czynników.

Dane dotyczące reakcji narybku  $K_1$  i  $K_2$  na działanie roztworów 1% i 2% nie są zgodne z danymi *Bailösoffa* (2). Autor ten użył roztworu 2%, 2,5% oraz 5% *Neguvonu* o temp 15°. W celu przekonania się o toksyczności tych roztworów dla narybku karpia  $K_1$  przetrzymywał go w roztworach przez godzinę i nie stwierdził żadnych niekorzystnych objawów w ich zachowaniu się. W badaniach własnych ryby w stężeniu 2% *Neguvonu* o podobnej temp. wykazywały już po 45 minutach wyraźne objawy zaburzeń równowagi (tab. 1).

Bardziej zbliżone są wyniki nasze z wynikami *Schäperclausa* (5), który stwierdził u kąpanych karpia  $K_2$  w 2,5% roztworze *Trichlorphonu* (autor ten nie podał temperatury roztworu) pierwsze objawy zaburzenia równowagi po 25—35 minutach. W naszych badaniach karpie przebywające w roztworze 2% tego środka wykazywały podobne objawy po 15—20 minutach przy temp. płynu 10—14°. Poza tym *Schäperclaus* zaobserwował u ryb poddanych kąpiele zmiany patologiczne skóry, podczas gdy w badaniach własnych zmian takich w żadnym przypadku nie stwierdzono.

2. Z porównania danych dotychczasowego piśmiennictwa na temat stosowania małych stężeń estrów organ. kw. fosf. u ryb wynikają następujące uwagi: Według danych *Suchenko* i *Iskow* (6) karpie 3—4-letnie przebywające w stężeniu 0,01% *Chlorofosu* przez 2 doby nie wykazywały żadnych niekorzystnych objawów. W badaniach własnych stwierdzono, że niekorzystne objawy u narybku karpia  $K_1$ , przebywającego w tym stężeniu wszystkich trzech badanych preparatów, występowały po 24 godzinach (temp. roztworu 13—18°).

Różnice wyników badań własnych i *Suchenko* i *Iskow* wynikają, być może, z różnicy wieku ryb obserwowanych przez nas i przez tych autorów.

Stosowanie stężeń 1 : 250 000, 1 : 500 000 oraz calszych przez okres 4—5 dni pozostaje bez żadnych niekorzystnych objawów dla ryb. Stwierdzono to w badaniach własnych przeprowadzonych w temp. 13—18° (w akwariach) oraz 0—6° (w stawach). Podobne wyniki uzyskali *Tsutsumi* i *Murata* (7) stosując te same stężenia i temperatury roztworów, a także *Lahav*, *Saring* i *Shilo* (4) stosując stężenie 0,8 ppm przez 24 godziny w temp. 20—25°.

3. W badaniach przeprowadzonych nad działaniem estrów organ. kw. fosf. na pijawki *in*

*in vitro* wyraźnie zaznacza się zależność tego działania od temperatury roztworu. W temperaturze wyższej wynik działania jest znacznie szybszy. Zgubny wpływ roztworów estrów organ. kw. fosf. na organizm pijawek pojawia się nieco szybciej w warunkach *in vitro*, aniżeli w czasie przebywania pijawek na rybach np.: pełny efekt terapeutyczny po zastosowaniu roztworu Chlorofosu 1:250 000 uzyskuje się po 63 godz. (temp. 11—13°), Neguvonu po 66 godz. (temp. 10—13°), natomiast w tym samym stężeniu *in vitro* pijawki giną w roztworze Chlorofosu po 48 godzinach, a w roztworze Neguvonu po 60 godzinach w tej samej temperaturze.

4. Stosowanie leczniczych kąpiei 1% i 2% przeciw pijawkom nie dało pozytywnych rezultatów. Chlorofos nie nadaje się do tych kąpiei w obu tych stężeniach ze względu na swoją toksyczność dla ryb, a w czasie potrzebnym dla osiągnięcia pozytywnego wyniku leczenia (10 min. w stężeniu 1% oraz 5 min. w stężeniu 2%) ryby wykazują już zaawansowane, niekorzystne objawy działania tego preparatu (tab. 1).

Kąpiel lecznicza w Neguvonie w roztworze 1% przez 30 min. i 2% przez 20 min. jest skuteczna przeciw pijawkom, a nie powoduje niekorzystnych objawów u ryb. Jednakże nie daje ona 100% efektu leczniczego. Ze względu na zbyt długi czas trwania zabiegu, któremu poddaje się zwykle dużą ilość ryb, zastosowanie go w praktyce byłoby kłopotliwe. Z tych samych względów raczej nieprzydatna w praktyce okazała się kąpiel w 1% Trichlorphonie trwająca 40 min. oraz w 2% roztworze trwająca 20 min. pomimo skuteczności tych roztworów przeciw pijawkom.

5. Najbardziej korzystne w zwalczaniu pijawczy u ryb okazało się stosowanie małych stężeń estrów organ. kw. fosf. działających przez dłuższy okres czasu. Do tych celów wszystkie badane preparaty (Chlorofos, Neguvon, Trichlorphon) są w jednakowym stopniu przydatne.

Z badań wynika, że do celów praktycznych stosować można stężenie 0,0002% (1:500 000), lub 0,00013% (1:750 000) wymienionych preparatów, zależnie od czasu kuracji (4 lub 5 dni), jaki chcemy zastosować podając lek wprost do stawu. Kurację można przeprowadzić nawet przy bardzo niskiej temperaturze wody (0—5°) uzyskując 100% efekt leczenia bez żadnych niekorzystnych objawów ze strony organizmu ryb.

Badania przeprowadzane w warunkach laboratoryjnych (w akwariach) wykazały, że ryby mogą przebywać w roztworze 0,0002% wszystkich trzech badanych preparatów praktycznie bez ograniczeń w czasie (przy temp. roztworu 13—16°) bez szkody dla ich zdrowia. Jest to bardzo korzystne, gdyż daje gwarancję odbycia 4—5-dniowej kuracji w tym stężeniu, bez jakiegokolwiek obawy o stan ich zdrowia.

Koszt kuracji w stawach nie jest wysoki.

1 kg importowanego Neguvonu kosztuje w Polsce około 170 zł. Dla orientacji podajemy koszt kuracji w stawach wykonanej przez nas przy pomocy tego preparatu:

1. w stawie nr 1 koszt kuracji wynosił około 20 groszy /kg karpia, lub około 5 gr na 1 sztukę karpia.

2. w stawie nr 4 koszt kuracji wynosił około 10 groszy/kg karpia, lub 2,4 gr na sztukę karpia.

3. w stawie nr 8 koszt wynosił około 30 groszy/kg lina lub około 3 grosze na 1 sztukę lina.

6. W czasie podawania roztworu Chlorofosu i Neguvonu do stawów nie zaobserwowano żadnych niekorzystnych objawów u personelu dokonującego tego zabiegu, pomimo, że nie używano przy tym żadnej odzieży ochronnej. Bezpieczeństwo tego zabiegu dla personelu wykonującego jest jeszcze jedną zaletą estrów organ. kw. fosf. jako środków leczniczych.

7. W badaniach własnych dokonano również próby badania organoleptycznego gotowanego mięsa karpi, poddanych uprzednio kąpiei w stężeniu 2%, a przebywających przez kilka godzin po kąpiei w czystej wodzie. Nie stwierdzono żadnego niekorzystnego zapachu, ani smaku tego mięsa.

#### Wnioski

1. Z badań nad reakcją ryb na działanie estrów organ. kw. fosf. w stężeniu 1% i 2% wynika, że najbardziej toksycznym z trzech badanych preparatów jest Chlorofos, bowiem w kąpiei z tym środkiem ryby najszybciej wykazują niekorzystne objawy. Chlorofos, który użyto do badań zawierał 90% substancji aktywnej, pozostałe preparaty są przypuszczalnie bardziej oczyszczone chemicznie, stąd ich mniejsza toksyczność (% substancji aktywnej Neguvonu i Trichlorphonu nie jest przez poszczególnych ich producentów podawany do wiadomości).

2. Opierając się na wynikach badań własnych dokonanych zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i w stawach można stwierdzić, że zastosowanie zwalczania pijawczy przy pomocy estrów organ. kw. fosf. w rozcieńczeniach 1:500 000 oraz 1:750 000 przeprowadzonego bezpośrednio w stawach jest jak najbardziej godne polecenia. Kuracja ta jest łatwa i wygodna do przeprowadzenia, daje 100% efekt leczniczy, a ryby przebywają ją bez najmniejszych objawów toksycznych. Koszt kuracji jest niewielki.

Najbardziej godne polecenia byłoby stosowanie kuracji w zimochowach późną jesienią, tuż po przeniesieniu ryb do tych stawów, gdyż uwolnienie ich od pijawek zapewniłoby rybom spokojne zimowanie. W tym przypadku wystarczające jest użycie stężenia 1:750 000 przez 5 dni. Przy zastosowaniu leczenia po zimowaniu, jeśli hodowcy zależy na szybszej kuracji przed odłowem ryb, należy użyć stężenia 1:500 000 przez 4 dni.

3. Kąpiele w 1% i 2% roztworach estr. org. kw. fosf. po pewnym czasie działania wywołują u ryb stan zupełnego porażenia, aż do braku objawów życia. Możliwy jest jednak powrót do stanu żywotności po przeniesieniu tych ryb do świeżej wody. Opierając się na tej obserwacji wydaje się, że środki te stosunkowo szybko są wydalane z organizmu ryby i stąd możliwe jest cofnięcie się ich stanu porażenia, jednakże wskazane byłoby przeprowadzenie dalszych badań doświadczalnych na temat.

4. Z obserwacji akwaryjnych wynika, że roztwór 0,0002% poszczególnych badanych preparatów ulega przypuszczalnie rozkładowi po około 8 dobach w temperaturze 13—16°, bowiem nieznaczne objawy osłabienia ryb, które wystąpiły po około 6 dniach przebywania w tym stężeniu Chlorofosu ustępowały bez śladu po 8 dniach, a dalsze zachowanie ryb, pomimo przebywania ich w tym samym płynie, było zupełnie normalne. Wskazane byłoby jednakże przeprowadzenie dalszych badań na ten temat w celu sprawdzenia tej obserwacji.

5. Wydaje się, że estry org. kw. fosf. jako środki lecznicze przeciw pasożytom ryb mogłyby znaleźć zastosowanie nie tylko w zwalczaniu pijawczy. Dlatego też byłoby wskazane prowadzenie dalszych badań nad zastosowaniem tych preparatów przeciw innym grupom pasożytów ryb.

#### Piśmiennictwo

1. Bailōsoff D.: Dtsch. Fisch.-Ztg., 10, 6, 181—182, 1963.
2. Bailōsoff D.: Dtsch. Fisch.-Ztg., 11, 9, 1964.
3. Lahav M., Saring S., Shilo M.: Bamidgeh, 16, 3, 87—94, 1964.
4. Saring S., Lahav M., Shilo M.: Bamidgeh, 17, 2, 47—52, 1965.
5. Schāperclaus W.: Dtsch. Fisch.-Ztg., 10, 6, 183—184, 1963.
6. Suchenko G. E., Iskow M.: Rybn. ch-wo, 9, 1964.
7. Tsutsumi T., Murata M.: Veterinär-Medizinische Nachrichten 4, 414—416, 1964.

Adres autora: doc. dr Maria Prost, Lublin, ul. Akademicka 11.

Autorki składają serdeczne podziękowania:

- p. doc. P. Wolnemu (Inst. Ryb. Śródl. w Żabieńcu) za umożliwienie przeprowadzenia części niniejszej pracy na terenie Instytutu.
- p. dyr. S. Kwiatkowskiemu (Państwowe Gospodarstwo Rybackie w Podlodowie) za umożliwienie przeprowadzania badań w stawach na terenie tego gospodarstwa.
- p. dr W. Iwasikowi (Zooveterinarny Instytut we Lwowie) za bezinteresowne dostarczenie preparatu Chlorofos.
- firmom Bayer-Leverkussen oraz Farbenfabrik Wolfen za bezinteresowne dostarczenie preparatów Neguvon i Trichlorphon Wolfen.

Прост М., Студницка М. — Исследования по применению органических эстров фосфорной кислоты в борьбе с эктопаразитами рыб. I. Борьба с инвазией пиявок *Piscicola geometra* L.

Исследовали три препарата: хлорофос (Китай), негувон (Баер — Германия) и трихлорофон (Вольфен — Германия). До применения этих средств в терапевтических целях провели эксперименты над реакцией мальков карпов  $K_0$ ,  $K_1$  и  $K_2$  на разные концентрации этих препаратов применяемых разное время и в разной температуре. Провели также наблюдения над действием исследуемых препаратов на *Piscicola geometra* in vitro.

В терапии самыми пригодными оказались малые концентрации всех трех препаратов по действующие долгое время.

В результате многих исследований авторы рекомендуют проводить терапевтическую ванну непосредственно в прудах перед зимовкой рыб в концентрации 0,0002% (1:500 000) — 4 дня или 0,00013% (1:750 000) — 5 дней. Терапевтической ванне подвергли 64 975 карпов и 46 200 линов сильно зараженных пиявками. Результат терапии оказался положительным в 100%, помимо низкой температуры воды в прудах (0—6°). Рыбы выдержали курс лечения очень хорошо.

Prost M., Studnicka M. — Investigations on the use of organic esters of phosphoric acid in the control of external parasites of farmed fish. I. Control of the invasion of *Piscicola geometra* L.

For these investigations three preparations of the following names were used: Chlorofos (Chinese), Neguvon (Bayer), and Trichlorphon (Wolfen). Before these products were used in treatment, experimental trials were carried out on the reaction of the young of carp,  $K_0$ ,  $K_1$ , and  $K_2$ , to different concentrations of these preparations at different times and different temperatures. Observations were also made of the action of these preparations on leeches in vitro.

For treatment, the most useful appeared to be low concentrations of all three preparations acting over a long period of time. As a result of a long series of experiments, the authors recommend the carrying out of remedial baths directly in the ponds before the fish begin to winter, in concentrations of 0,0002% (1:500 000) for 4 days, or 0,00013% (1:750 000) for 5 days. 64 975 carp and 46 200 tench severely attacked by leeches were given this bath. The results of the treatment were 100% successful, despite the low temperature of the water in the ponds (0—6°), and the fish underwent the treatment in very good health.

Prost M., Studnicka M. — Investigations sur l'emploi des esters organiques de l'acide orthophosphoreux dans la lutte contre les parasites extérieurs des poissons d'élevage. I. Lutte contre l'invasion par *Piscicola geometra* L.

Dans leurs investigations les auteurs employèrent 3 préparations: le Chlorofos (production chinoise), le Neguvon (Bayer) et le Trichlorophon (Wolfen). Avant l'emploi thérapeutique de ces préparations on effectua des expériences sur la réaction des alevins de la carpe  $K_0$ ,  $K_1$  et  $K_2$  à différentes concentrations des préparations appliquées, à un temps et dans une température différents. On fit de même des observations concernant l'effet des préparations investigées sur les sangsues in vitro.

Toutes les préparations s'avèrent le plus utiles dans des faibles concentrations, dont l'activité était de longue durée. Les auteurs sont d'avis que la meilleure méthode consiste dans un bain thérapeutique effectué directement dans les étangs avant l'hivernation des poissons. La concentration devrait comporter 0,0002% (1:500 000) pendant 4 jours, ou bien 0,00013% (1:750 000) pendant 5 jours. Ce bain fut appliqué à 64 975 carpes et 46 200 tanches fortement infectés par *Piscicola geometra* L. L'effet de ce traitement fut positif en 100%, malgré la température peu élevée de l'eau dans les étangs (0—6°). Les poissons subirent ce traitement en très bonne condition.

Prost M., Studnicka M. — Untersuchungen über Anwendung organischer Ester der Phosphorsäure in Bekämpfung von Ektoparasiten der Zuchtfische. I. Bekämpfung der Invasion von *Piscicola geometra* L.

Zu Untersuchungen gelangten drei folgende Präparate: Chlorofos (chinesisches Erzeugnis), Neguvon (Bayer) und Trichlorphon (Wolfen). Vor der Anwendung dieser Mittel zu therapeutischen Zwecken wurden experimentelle Proben bezüglich der Reaktion der

Karpfenbrut  $K_0$ ,  $K_1$  und  $K_2$  auf differierende Konzentrationen der Präparate in verschiedener Zeit und Temperatur vorgenommen. Auch sind Beobachtungen angestellt worden über Wirkung derselben auf Blutezel in vitro

Zu therapeutischen Zwecken haben sich am brauchbarsten kleine Konzentrationen aller drei Mittel bei einer langen Zeiteinwirkung erwiesen. Im Ergebnis einer ganzen Reihe von Untersuchungen empfehlen die Verfasserinnen eine Durchführung der Heilbäder

unmittelbar in Teichen vor der Winterruhe der Fische. Nachstehende Konzentrationen sollen Anwendung finden: 0,0002% (1 : 500 000) 4 Tage oder 0,00013% (1 : 750 000) 5 Tage hindurch.

Diesem letzten Bad sind 64.975 Karpfen und 46.200 Schleie, alle stark mit Blutegel verseucht, unterzogen worden. Endergebnis der Behandlung war in 100% positiv trotz niedriger Wassertemperatur in Teichen (0—6), Fische haben die Behandlung in einer sehr guten Kondition überstanden.

STANISŁAW PATYK

## Znaczenie 2% roztworu insektycydu fosforoorganicznego Z-50 dla profilaktyki hypodermatozy bydła

Katedra Zoologii Wydziału Zootechnicznego WSR we Wrocławiu  
Kierownik: prof. dr STANISŁAW CHUDOBA

Najradykałniejszym sposobem walki z gzem bydłym jest systematyczne niszczenie jaj larw i pasożytów na skórze bydła. Do tego celu jest niezbędny preparat chemiczny o nietoksycznych właściwościach dla zwierząt, przy czym odporny na wpływ warunków atmosferycznych. Lek taki zastosowany zewnętrznie przed wypędem bydła na pastwisko winien zachować swą skuteczność przez cały okres wypasania. Środka chemicznego o tak długim działaniu, jak wiadomo, dotychczas nie mamy, dlatego też zachodzi konieczność szukania dróg częściowego rozwiązania tak ważnego problemu dla gospodarki narodowej, jakim jest niewątpliwie hypodermatoza.

Celem niniejszych badań było wyjaśnienie przede wszystkim zagadnienia, czy 2% emulsja wodna preparatu doświadczalnego Z-50 zabezpiecza młode bydło przed inwazją gza bydłecgo na okres trzech tygodni i w jakim stopniu. Do doświadczenia użyto dwóch grup zwierząt. Grupa doświadczalna składała się z urodzonych zimą 1964 r. 10 cieląt, których wiek w dniu wypędu na wypas wahał się od 3—4 miesięcy. Grupa kontrolna liczyła również 10 zwierząt, z czego większość zwierząt była w wieku 5—8 miesięcy. Wszystkie zwierzęta wraz z krowami mlecznymi poszły na wspólne pastwiska z początkiem maja 1964 r. i pasły się razem aż do późnej jesieni.

Jałownik doświadczalny w okresie od 2 czerwca do połowy września poddano 6-krotnemu opryskaniu emulsją Z-50 w ilości 750—1000 ml na zwierzę w odstępach 3 tygodniowych. Opryskiwanie przeprowadzone było w zamkniętym pomieszczeniu i w następujący sposób. Spryskiwano najpierw brzuch, boki tułowia, kończyny, później grzbiet, przedpiersie, szyję i głowę.

Dwukrotną kontrolę zwierząt doświadczalnych i kontrolnych na obecność gza bydłecgo przeprowadzono na wiosnę (kwiecień, czerwiec) 1965 r. Wyniki badań są zebrane w tabeli 1.

Tab. 1. Wyniki badań wiosennych

L. p.	Zwierzęta doświadczalne				Zwierzęta kontrolne			
	Data kontroli	Ilość gzów	Data kontroli	Ilość gzów	Data kontroli	Ilość gzów	Data kontroli	Ilość gzów
1	5.IV	15	10.VI	0	5.IV	14	10.VI	9
2	„	2	„	4	„	25	„	11
3	„	3	„	5	„	2	„	12
4	„	3	„	0	„	2	„	6
5	„	8	„	6	„	10	„	7
6	„	1	„	1	„	16	„	12
7	„	0	„	0	„	8	„	5
8	„	8	„	6	„	16	„	12
9	„	2	„	0	„	22	„	0
10	„	0	„	0	„	0	„	14
Ogółem:		42		22		115		88

Pierwsze oględziny jałownika eksperymentalnego, jak wynika z tabeli, wykazały brak gza u dwu jałówek, a u pozostałych intensywność zarażenia była niewielka (1—15 gzów) i wynosiła ogółem 42 larwy, przy czym na jedno zwierzę przypadało średnio 5,2 pasożyta. Druga natomiast kontrola wykonana w pierwszej połowie czerwca stwierdziła tylko u 5 jałówek obecność 22 larw; każde opadnięte zwierzę było nosicielem 4,4 pasożyta.

Na 10 zwierząt kontrolnych jedna jałówka była podczas pierwszej kontroli całkowicie wolna od gzów, a u 9 stwierdzono 115 larw (średnio 12,8 pasożyta na zwierzę). Intensywność inwazji w zestawieniu z poprzednią grupą była znacznie wyższa i wahała się od 2—25 gzów. Drugi przegląd pogłowia odnotował u wszystkich jałówek obecność 88 larw gza (średnio 8,8 pasożyta na głowę).

Z badań przeprowadzonych wiosną 1965 r. wynika, że techniczny preparat Z-50 stosowany w postaci 2% emulsji wodnej zmniejszał u doświadczalnych jałówek, w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi, prawie o 69% (I kontrola — 64%, II — 75%) ilość gza bydłecgo. Nadto ester kwasu tiofosforowego, zgodnie z relacją pracownika pilnującego bydło w czasie