

MARIA PROST, MARIA STUDNICKA

Badania nad zastosowaniem estrów kwasu fosforowego w zwalczaniu pasożytów zewnętrznych ryb hodowlanych.

IV. Wartość lecznicza Foschloru — preparatu produkcji krajowej

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

Dotychczasowe badania własne (2, 3, 4), które wykazały wysoką skuteczność estrów kwasu fosforowego przeciw niektórym pasożytom zewnętrznym ryb, były wykonywane przy pomocy trzech preparatów produkcji zagranicznej (Chlorofos, Neguvon i Trichlorphon). Pozytywne wyniki leczenia inwazji pasożytniczych u ryb tymi preparatami skłoniły nas do pewnej inicjatywy w kierunku uzyskania preparatu produkcji krajowej. Preparat taki pod nazwą Foschlor, będący synonimem chemicznym uprzednich trzech używanych w naszych badaniach, jest w Polsce produkowany dla celów rolniczych w fabryce „Azoty” w Jaworznie. Jest on konsystencji gęsto płynnej masy koloru mleczno-żółtawego. Zawartość substancji aktywnej jest w nim niewielka i wynosi około 68,3%. W tym stanie preparat nie nadaje się do celów leczniczych ze względu na dużą toksyczność dla ryb, co wykazały własne obserwacje.

Celem wykonania badań nad wartością terapeutyczną Foschloru, laboratorium fabryki „Azoty” w Jaworznie dokonało na nasze zamówienie oczyszczenia chemicznego tego preparatu.

MATERIAŁ I METODA

Jako środka leczniczego użyto Foschloru chemicznie oczyszczonego w trzech wersjach o różnej zawartości substancji aktywnej (0,0-dwumetylofosfonian 2,2,2,-trójchloro-1-hydroksyetyl):

1. 97,4% substancji aktywnej, kwasowość w przeliczeniu na $H_2SO_4 = 0,4\%$
2. 95,0% substancji aktywnej, kwasowość w przeliczeniu na $H_2SO_4 = 0,7\%$
3. 93,0% substancji aktywnej, kwasowość w przeliczeniu na $H_2SO_4 = 0,87\%$.

Foschlor we wszystkich trzech wersjach jest w postaci białej krystalicznej substancji, łatwo rozpuszczalnej w wodzie o temperaturze $40^\circ C$. Jego konsystencja oraz charakterystyczny, silny zapach są identyczne jak trzech uprzednio przez nas stosowanych preparatów zagranicznych.

Metoda przeprowadzonych zabiegów leczniczych w warunkach laboratoryjnych oraz w stawach była identyczna jak w pracach uprzednich (2, 3).

W badaniach laboratoryjnych dokonywano obserwacji na narybku karpia jedno- i dwurocznego (K_1 i K_2), natomiast w stawach na narybku karpia K_1 i K_2 , na karpniu handlowym K_h oraz na linach.

1. Reakcja karpia na działanie Foschloru

Do badań tych, które przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych, użyto Foschloru 97,4%, 95% oraz 93% w kąpielach o stężeniu 1%, 2%, 0,0004%, (1 : 250 000),

0,0002% (1 : 500 000), 0,00013% (1 : 750 000) i 0,0001% (1 : 1 000 000).

Jak wykazały obserwacje własne reakcja ryb w poszczególnych tych kąpielach w trzech wersjach Foschloru jest podobna. Z tego względu wyniki podano ogólnie dla Foschloru łącznie dla wszystkich wersji. Reakcję ryb na działanie kąpeli w 1% i 2% roztworze przedstawia tabela 1.

Tab. 1. Reakcja karpia w 1% i 2% roztworach Foschloru

Temperatura roztworu	wiek karpia	Stężenie Foschloru	Występowanie objawów po minutach		
			Pierwsze objawy podniecenia i duszności	Pierwsze zaburzenia równowagi (pływanie na boku)	Stan subletalny (zupełny brak ruchów oddechowych)
$13^\circ - 15^\circ C$	K_2	1%	14 — 20	46 — 50	60 — 65
		2%	8 — 12	15 — 20	30 — 33
$15^\circ C$	K_h	1%	13 — 14	67	100
		2%	10 — 13	25 — 33	50

Wyniki badań nad reakcją karpia na działanie kąpeli 1% i 2% wykazują, że: 1) jest ona podobna do reakcji jaka występuje w czasie kąpeli z dwoma dotąd badanymi przez nas preparatami zagranicznymi, to jest Neguvon i Trichlorphon (2), 2) zauważa się wyraźną różnicę reakcji karpia w zależności od wieku ryby. Wprawdzie pierwsze objawy niepokoju ryb pojawiają się w podobnym czasie, jednak późniejsza reakcja ryb jest znacznie wolniejsza i ostateczne objawy zupełnego uspiania pojawiają się u nich po prawie dwukrotnie dłuższym czasie niż u ryb młodszych.

Obserwacje, których wyniki podano w tabeli 1, wykonywane były na rybach zdrowych, o dobrej kondycji. Oprócz tego wykonano również kąpiele w 1% i 2% roztworze Foschloru karpia K_2 , chorych na posocznicę i wyraźnie osłabionych. Niekorzystne objawy u tych ryb wystąpiły nieco wcześniej, a całkowity brak ruchów oddechowych w kąpeli 2% wystąpił już po 24 minutach (u zdrowych po 30—33 min.).

Wszystkie ryby wykazujące w kąpielach zupełny brak ruchów oddechowych przeniesione do świeżej wody powróciły do stanu normalnej żywotności po około 0,5—1 godzinie (zarówno ryby zdrowe jak i chore).

W czasie badań nad reakcją karpia na małe stężenie Foschloru (0,0004%—0,0001%) ryby przebywały w poszczególnych roztworach leku w trzech jego wersjach oraz w temperaturze niższej 8°—14°C i wyższej 14°—20°C. Obserwowano je przez 4—12 dni. Wyniki obserwacji porównywano ze stanem ryb kontrolnych, przebywających w wodzie bez dodatku leku.

W wyniku tych obserwacji u karpia przebywających w roztworach Foschloru 97,4% i 95% nie stwierdzono żadnych widocznych niekorzystnych objawów, zarówno w ich zachowaniu się, reakcji na bodźce, jak i wyglądzie zewnętrzny. Natomiast wyniki obserwacji ryb w roztworze Foschloru 93% były różne. Tę wersję leku otrzymano z fabryki w kilku opakowaniach. W jednym z tych opakowań preparat zawierał prawdopodobnie domieszki innych związków chemicznych szkodliwych dla ryb, gdyż w kąpielach w małych stężeniach tego Foschloru ryby wykazywały objawy podniecenia, a ich skóra i błona śluzowa jamy gębowej były przekrwione. Objawy te minęły szybko po skończonej kuracji, Foschlor 93% z innych opakowań nie wywoływał u ryb tych objawów.

2. Działanie Foschloru na pijawki *in vitro*

Badania przeprowadzono w płytkach Petri używając roztworu Foschloru 95% o różnych stężeniach. Wyniki podano w tabeli 2.

Tab. 2. Działanie Foschloru 95% na pijawki *in vitro*

Temperatura Foschloru	Stężenie Foschloru	Występowanie objawów po godzinach			
		Pierwsze objawy skurczu	Pierwsze odczepianie się od podłoża oraz zminniejszona reakcja na bodźce	Bardzo nieznaczna reakcja ruchowa na bodźce	Zupełny brak reakcji na bodźce
0°—3°C	1:500000	40	48—60	65—70	110—120
	1:750000	48	65—70	108—115	120
	1:1000000	60—65	85—95	110—115	120
8°—12°C	1:500000	11	12—15	45—60	60—90
	1:750000	11	16	46—60	80—92
	1:1000000	12	16	46—66	80—92
	1:1500000	35	48	68—97	117—122
	1:2000000	35	48	73—100	117—122

3. Kąpiele lecznicze w akwariach

Do badań laboratoryjnych użyto karpia K₂ zarażonych w 100% pijawkami (do kilkunastu sztuk na jednej rybie), które poddano kąpeli w wodnym roztworze Foschloru 97,4% i 95% o stężeniu: 1%, 2%, 0,0004%, 0,0002%, 0,00013%, 0,0001% oraz karpia K₂ kontrolnych z podobną pijawczycą lecz przebywających w wodzie bez dodatku leku. Temperatura roztworów leku wynosiła 8°—15°C.

Wyniki kąpeli 1% i 2%

Obie wersje Foschloru wykazały podobne działanie przeciwpaśmożytnicze. W kąpeli 1% pijawki pozostają na ciele ryb normalnie żywotne przez około 20 minut, potem kurczą się, nieruchomieją i po 45 minutach powoli zaczynają odpadać z ciała ryb. Pozostałe na ry-

bach pijawki dają się łatwo zsunąć. Po około 60 minutach większość pijawek opuszcza ciało ryb. Jest to jednak czas, po którym ryby wykazują już wyraźne zmęczenie kąpielą.

W kąpeli 2% po 10—15 minutach pijawki zaczynają się kurczyć, nieruchomieją, a po 20 minutach większość opuszcza ciało ryb. Pasożyty te po przeniesieniu do świeżej wody wykazują po pewnym czasie objawy żywotności. Okres kąpeli 20-minutowej jest dla ryb zbyt męczący, gdyż wykazują one w tym czasie objawy zaburzenia równowagi (tab. 1).

U ryb kontrolnych pijawki pozostały żywe, wiotkie, przytwierdzone do ciała ryb.

Wyniki kąpeli w małych stężeniach Foschloru, przeprowadzonych w akwariach przedstawiono w tabeli 3. Pijawki na rybach kontrolnych pozostały żywe i mocno przyklepione do ciała ryb w czasie 120 godzin obserwacji.

Tab. 3. Wyniki kąpeli w akwariach w małych stężeniach Foschloru Temp. 8°—15°C, karp K₂ zarażony pijawkami

Stężenie Foschloru	Efekty działania po godzinach		
	Pierwszy skurcz pijawek	Ryby wolne od pijawek (żywe pijawki na dnie)	Ryby wolne od pijawek (martwe pijawki na dnie)
1:250000	15	19—25	75—80
1:500000	19	22—27	80—100
1:750000	19—28	28—35	80—120
1:1000000	19—28	68—75	90—120

4. Kąpiele lecznicze w stawach

Kąpiele te zastosowano ogółem w 22 stawach, których obsadę stanowił narybek karpia K₁, kroczyki K₂ oraz karpie handlowe, ogółem około 74 tony (około 141 tysięcy sztuk), a także liny ogółem około 4,7 tony (około 20 tysięcy sztuk). Wszystkie ryby zarażone były pijawkami (w ilości kilku do kilkunastu sztuk na jednej rybie). Kontrolę stanowiło 5 stawów, w których stan inwazji ryb był podobny, a do których nie zadano Foschloru. Technika zabiegów w stawach była identyczna jak w poprzednich badaniach (2, 3). Zastosowano następujące stężenia Foschloru: 1:500 000 (w 10 stawach), 1:750 000 (w 7 stawach), 1:1 000 000 (w 4 stawach) oraz 1:1 500 000 (w jednym stawie). Temperatura wody podczas kąpeli wynosiła 2°—6°C. Leczzone ryby pozostawiano pod działaniem leku przez 4—5 dni (opierając się na wynikach otrzymanych w badaniach akwaryjnych przedstawionych w tabeli 3, oraz na uprzednich badaniach własnych (2).

Wyniki

Po czterodniowej kuracji w stężeniu 1:500 000 oraz po pięciodniowej w pozostałych stężeniach Foschloru z wyjątkiem stężenia 1:1 500 000 nastąpiło zupełne oczyszczenie ryb z pijawek. Po kuracji w stężeniu 1:1 500 000 na niektórych, choć bardzo niewielkich rybach, znajdowano pojedyncze, skurczone, łatwo zsuwalne pijawki. W stawach, w których zastosowano kąpiele o stężeniu 1:1 000 000 oraz 1:1 500 000 sprawdzano wynik leczenia kontrolując nie tylko ryby, ale i dno stawu po spuszczeniu z niego wody. Znalaziono na dnie stawów wyłącznie martwe

i rozkładające się pijawki. Temperatura wody w tych stawach w czasie kuracji wynosiła 5°—6°C. W stawach kontrolnych stan inwazji u karpia nie uległ zmianie.

U leczonych ryb nie obserwowano żadnych niekorzystnych objawów podczas kuracji niezależnie od zastosowanego stężenia ani od wersji Foschloru.

5. Indeks terapeutyczny Foschloru

Dla określenia różnicy pomiędzy dawką leczniczą, a dawką toksyczną Foschloru, a więc i dla określenia stopnia bezpieczeństwa kuracji dla ryb, wykonano szereg doświadczeń. Ze względu na to, że Foschlor będzie mógł mieć zastosowanie głównie przeciw pijawkom oraz przywrom skrzelowym z rodzaju *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus* (3), obliczono indeks terapeutyczny Foschloru przy jego zastosowaniu przeciw tym dwóm inwazjom pasożytniczym.

Najmniejszą dawkę leczniczą, oraz największą dawkę tolerancji przy zwalczaniu pijawczyc, określano w czasie 5-dniowego działania preparatu na ryby w temperaturze 5°C, to jest w warunkach zbliżonych do tych, w jakich kuracja powinna przebiegać w praktyce. Dla określenia indeksu przy kuracji przeciw pasożytom z rodzaju *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus* obie wymienione dawki określano w czasie jednodniowej kuracji w temperaturze 23°C (opierając się na wynikach badań uprzednich (3)). — W obu przypadkach za maksymalną dawkę tolerancji uznano stan wyraźnie występującego odrętwienia ryb (brak, lub bardzo nieznaczna reakcja na bodźce zewnętrzne, znacznie zmniejszona ilość ruchów oddechowych, jednakże przy zachowanej normalnej pozycji ryb w akwariach).

Wyniki

Badania wykazały, że przy kuracji przeciw pijawkom maksymalną dawką tolerancji jest stężenie Foschloru 1:8 000, czyli 0,0125%, a minimalną dawką terapeutyczną jest stężenie 1:1 000 000 czyli 0,0001% (w warunkach temperatury 5°C oraz kuracji 5-dniowej).

Wobec tego przyjmując wzór $I = \frac{Dtm}{Dcm}$ gdzie Dtm oznacza maksymalną dawkę tolerancji, a Dcm minimalną dawkę terapeutyczną, indeks terapeutyczny Foschloru przy zwalczaniu pijawczyc ryb przedstawia się następująco:

$$I = \frac{0,0125}{0,0001} = 125$$

Wynika z tego, że przy terapii ryb przeciw pijawkom bezpieczeństwo ryb jest bardzo znaczne, gdyż dawka lecznicza jest 125-krotnie mniejsza niż dawka toksyczna.

Analogiczne badania nad określeniem dawek tolerancji i terapeutycznej przy zwalczaniu przywr *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus* wykazały, że w tym przypadku maksymalną dawką tolerancji jest stężenie Foschloru 1:10 000 czyli 0,01%, a minimalną terapeutyczną stężenie 1:750 000 czyli 0,00013% (przyjmując wyniki uprzednich badań — 3). W tym przypadku dawki określono w warunkach temperatury

23°C oraz w czasie kuracji trwającej jedną dobę.

Wobec tego indeks terapeutyczny Foschloru przy zwalczaniu inwazji *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus* przedstawiałyby się następująco:

$$I = \frac{Dtm}{Dcm} = \frac{0,01}{0,00013} = 77$$

W tym przypadku bezpieczeństwo kuracji dla ryb jest nieco mniejsze niż przy zwalczaniu pijawczyc, jednakże jest ono również bardzo duże, gdyż dawka lecznicza jest około 77-krotnie mniejsza niż dawka toksyczna.

6. Okres aktywności Foschloru w roztworach wodnych

Badania nad tym zagadnieniem przeprowadzono z dwu przyczyn. Pierwszą z nich było stwierdzenie, czy roztwór Foschloru do celów leczniczych musi być przygotowywany *ex tempore*. Drugim celem było wyjaśnienie czy odprowadzony do rzek roztwór tego leku po odbyciu kuracji ryb może stanowić pewne niebezpieczeństwo dla fauny wodnej tego środowiska, co mogło by zachodzić w przypadku utrzymywania się aktywności tego preparatu fosforoorganicznego w wodzie przez dłuższy okres czasu.

Dla sprawdzenia aktywności roztworów wodnych Foschloru zastosowano następującą metodę. W naczyniach szklanych nieuszczelnienie przykrytych przygotowywano roztwory Foschloru o stężeniach 1:250 000, 1:500 000, oraz 1:1 000 000. Aktywność tych roztworów sprawdzano w różnych odstępach czasu posługując się testem biologicznym, dla którego modelem były pijawki. W tym celu każdorazowo przenoszono po 10 sztuk pijawek zdjętych bezpośrednio z ciała karpia do płytek Petri, które uprzednio wypełniano danymi roztworami Foschloru przygotowanymi uprzednio w różnych okresach czasu. Do każdej obserwacji stosowano podwójną kontrolę, którą stanowił roztwór Foschloru o tym samym stężeniu, lecz przygotowany bezpośrednio przed doświadczeniem oraz świeża woda wodociągowa. Podczas tych obserwacji pH roztworów oraz wody wynosiło 7—7,2, a temperatura 14°—18°C. Brak reakcji pijawek na działanie roztworu Foschloru, pozostawionego przez określony czas przed doświadczeniem, przy równoczesnej wyraźnej reakcji na działanie roztworu świeżo przygotowanego, uważano za dowód utraty aktywności roztworu. Kontrola żywotności pijawek w wodzie pozwalała wykluczyć działanie na pijawki jakichś innych czynników oprócz Foschloru.

Wyniki tych badań okazały się następujące.

Okres aktywności roztworów Foschloru (niezależnie od ich stężenia) jest długi i wynosi 45—47 dni. W tym czasie działanie przeciwpasożytnicze tego preparatu wykazuje pewne zróżnicowanie. Roztwory kilkudniowe, począwszy od drugiego dnia, wykazują wyraźnie wzmagające się działanie przeciwpasożytnicze w porównaniu do roztworów świeżo przyrządzonych. To wzmożone działanie utrzymuje się do około 20—21 dni, po czym stopniowo staje się podobne do działania roztworów świeżo przygotowanych, przy czym zupełne zrównanie występuje w roztworach 41—42-dniowych, po czym aktywność tych roztworów słabnie znacznie, aż do jej zupełnej utraty w roztworach 47—50 dniowych.

Zjawisko wzmagania się aktywności przeciwpasożytnej roztworu Foschloru zostało już zaobserwowane przez Grabdów (1) dla roztworów dwudniowych Neguvonu. Badań własnych nad przyczyną tego zjawiska nie przeprowadzono.

WNIOSKI

1. W porównaniu z badanymi dotychczas preparatami zagranicznymi (Neguvon, Trichlorphon, Chlorofos) wartość terapeutyczna Foschloru jest całkowicie równorzędna, a nawet nieco wyższa ze względu na 100% jego skuteczność przy zastosowaniu nieco mniejszych dawek.

2. Skuteczność Foschloru przeciw pasożytom ryb jest najsilniejsza przy zastosowaniu kąpeli długotrwałych w małych stężeniach tego preparatu.

Najbardziej godnym polecenia przy zwalczaniu pijawczyc ryb w warunkach niskiej temperatury wody (1°—4°C) jest stężenie 1:1 000 000 przy przeprowadzeniu kuracji bezpośrednio w stawie przez okres 5 dni. Przy wyższej temperaturze wody (5°C i więcej) wystarczające jest nawet stężenie 1:1 500 000, zwłaszcza jeśli ryby nie pozostają w danym stawie na zimowanie. Kąpiele te powodują całkowite uwolnienie ryb od pijawek, a przy użyciu stężenia 1:1 000 000 zupełną utratę żywotności tych pasożytów.

3. Opierając się na stwierdzonym w niniejszej pracy analogicznym działaniu przeciwpasożytniczym Foschloru w porównaniu z odpowiednimi preparatami zagranicznymi (2, 3), można z dużym prawdopodobieństwem sądzić, że środek ten jest również bardzo skuteczny przeciw inwazjom *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus*. Ze względu na stwierdzoną skuteczność nieco niższych dawek tego leku w porównaniu z lekami zagranicznymi, wskazane byłyby obserwacje praktyczne nad zastosowaniem niższych dawek Foschloru przy zwalczaniu tych inwazji, np. dawki 1:1 500 000.

4. Indeks terapeutyczny Foschloru jest bardzo wysoki. Przy zwalczaniu pijawczyc wynosi on 125, przy zwalczaniu *Dactylogyrus* i *Gyrodactylus* około 77. Dawka lecznicza jest więc co najmniej 77—125-krotnie mniejsza niż dawka toksyczna, co zapewnia zupełne bezpieczeństwo przeprowadzanej kuracji dla ryb.

5. Aktywność roztworów wodnych Foschloru jest długotrwała, a działanie przeciwpasożytnicze stwierdza się jeszcze w roztworach 42-dniowych. W roztworach 50-dniowych stwierdzono utratę aktywności Foschloru. Wyniki tych obserwacji otrzymano przy zastosowaniu testów biologicznych, nie zaś na podstawie badań chemicznych.

Wyniki te wskazują, że przy przygotowywaniu roztworów do celów leczniczych nie jest konieczne przygotowywanie ich *ex tempore*, jeśli naturalnie istnieją warunki na odizolowanie tych roztworów i zabezpieczenie przed

stycznością z nimi zwierząt oraz środków spożywczych.

W związku z długotrwałą aktywnością roztworów wodnych Foschloru zachodzi konieczność przestrzegania pewnych ostrożności celem uniknięcia zanieczyszczenia wód rzek, do których uchodzi woda z gospodarstw po odbyciu kuracji ryb tym preparatem. Jako pewne wskazania można by tu polecić nie odbywanie kuracji równocześnie w wielu stawach danego gospodarstwa oraz stosowanie dawek możliwie najmniejszych (t.j. 1:1 000 000 lub 1:1 500 000). Przy przestrzeganiu tych zaleceń nie wydaje się aby, wprowadzone do rzek, roztwory Foschloru mogły okazać się szkodliwe dla fauny wodnej, ze względu na bardzo znaczne rozcieńczenie ich w tym środowisku.

6. Wyniki niniejszej pracy wskazują, że bardzo celowe i potrzebne byłoby zapoczątkowanie produkcji w fabryce „Azoty” w Jaworznie preparatu Foschlor do celów leczniczych, o zawartości substancji aktywnej 95% lub 97%. Wydaje się, że w tym stanie preparat mógłby znaleźć zastosowanie nie tylko w terapii przeciwpasożytnej ryb, ale w ogólnej praktyce weterynaryjnej w naszym kraju.

Piśmiennictwo

1. Grabda J., Grabda E.: Gospodarka Rybna 9, 5, 1966.
2. Prost M., Studnicka M.: Medycyna Wet. 6, 321, 1966.
3. Prost M., Studnicka M.: Medycyna Wet. 11, 644, 1966.
4. Prost M., Studnicka M.: Medycyna Wet. 4, 201, 1967.

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

Прост М., Студницка М. — Исследования по применению фосфорорганических эстров в борьбе с эктопаразитами искусственно выращиваемых рыб. IV. Терапевтическая ценность препарата местной продукции „Foschlor”.

Исследовали эффективность и токсичность для рыб препарата местной продукции „Foschlor” с применением пиявок *Piscicola geometra*. Самым эффективным оказалось долговременное применение препарата в прудах, причем при теплоте воды ниже 5°C в концентрации 1:1 000 000, а при более высокой теплоте — 1:1 500 000. Время действия препарата должно равняться 5 дням. Эффективность в этой концентрации — 100%-ная. Паразиты не только полностью покидали рыб, но и погибали на дне пруда. Сравнивая эти результаты с ранее полученными надо считать, что терапевтическая эффективность препарата „Foschlor” в инвазиях паразитов *Dactylogyrus* и *Gyrodactylus* должна быть такая же как импортных препаратов „Chlorofos”, „Neguvon” и „Trichlorphon” (2, 3, 4). Установили, что терапевтический индекс препарата Foschlor, при инвазии *Piscicola geometra* равняется — 125, а при *Dactylogyrus* и *Gyrodactylus* — 77. Активность препарата Foschlor проверена в биологических тестах на пиявках, держалась в водных растворах рН = 7,0—7,2 до 42—47 дней и исчезала в 50 дней.

Prost M., Studnicka M. — Investigations sur l'emploi d'esters de l'acide phosphorique dans la lutte contre les parasites extérieurs des poissons d'élevage.

Les auteurs firent des recherches concernant l'efficacité de la préparation Foschlor, de production polonaise. Le modèle pour ces recherches constituaient les sangsues *Piscicola geometra*. Les bains de longue durée dans de petites concentrations de Foschlor, appliqués directement dans les étangs s'avérèrent les

plus efficaces. Si la température de l'eau comporte moins de 5°, il faut appliquer une concentration 1:1 000 000, tandis qu'une température plus élevée exige une concentration 1:1 500 000. La durée du bain doit comporter 5 jours. L'efficacité du remède est de 100% et cette thérapeutique en libérant complètement les poissons des parasites cause de même le dépérissement des parasites au fond de l'étang. En comparant les résultats du travail avec les investigations antérieures (2, 3, 4) on doit supposer que Foschlor possède une efficacité thérapeutique similaire aux préparations Chlorofos, Neguvon et Trichlorphon envers les invasions provoquées par *Dactylogyrus* et *Gyrodactylus*.

L'index thérapeutique du Foschlor comporte pour l'invasion de *Piscicola geometra* 125, pour *Dactylogyrus* et *Gyrodactylus* 77.

L'activité du Foschlor, vérifiée à l'aide de tests biologiques (sangues) durait dans les dilutions aqueuses au pH = 7—7,2 42—47 jours. Après 50 jours on constata le manque d'activité de ces dilutions.

Prost M., Studnicka M. — **Untersuchungen über Anwendung Ester der Phosphorsäure in Bekämpfung der Ektoparasiten der Zuchtfische. IV. Therapeutischer Wert des inländischen Präparats „Foschlor“.**

In Fortsetzung bisheriger Untersuchungen (2, 3, 4), die mit ausländischen Präparaten wie Chlorofos, Ne-

guvon und Trichlorphon ausgeführt wurden, haben die Verfasserinnen in vorliegender Abhandlung, Untersuchungen über Wirksamkeit und Toxicität für Fische, des in Polen erzeugten Präparats „Foschlor“ unternommen. Als Forschungsmodell wurden Blutegel *Piscicola geometra* verwendet. Am wirksamsten erwiesen sich langdauernde Bäder unmittelbar in Teichen in kleinen Konzentrationen von „Foschlor“, wobei bei Wassertemperatur unter 5° soll die Konzentration 1:1 000 000, bei einer höhern 1:1 500 000 benutzt werden. Badezeit 5 Tage. Die Wirksamkeit des Heilmittels in der angegebenen Gabe erreicht 100%. Die Behandlung erwirkt eine totale Befreiung der Fische von diesen Parasiten wie auch Absterben der letzten am Teichgrund. In Gegenüberstellung der Arbeitsergebnisse (2, 3, 4) mit vorherigen Untersuchungen ist zu vermuten, dass „Foschlor“ eine ähnliche therapeutische Wirksamkeit bei Invasion von *Dactylogyrus* besitzt wie die Präparate Chlorofos, Neguvon und Trichlorphon.

Auch wurde der therapeutische Index von Foschlor bestimmt, welcher bei Befall von *Piscicola geometra* 125, bei *Dactylogyrus* und *Gyrodactylus* 77 ausmacht. Die in Biologischen Testen (Blutegel) geprüfte Aktivität von „Foschlor“ behauptete sich in Wasserlösungen pH = 7—7,2 bis 42—47 Tage. Nach 50 Tagen wurde Verlust der Aktivität dieser Lösungen festgestellt.

JANUSZ BORYSIEWICZ, ZBIGNIEW POTEĆ

Badania nad występowaniem arbowirusów w woj. krakowskim. II. Przeciwciała dla wirusów zapalenia mózgu z grupy A i B w populacji owiec w powiecie nowotarskim

Zakład Mikrobiologii Lekarskiej AM w Krakowie
Kierownik: prof. dr Z. PRZYBYŁKIEWICZ

W latach powojennych w państwach Europy środkowo-wschodniej zaznaczył się wzrost zainteresowania arbowirusami z grupy A i B. Szczególną uwagę zwrócono przy tym na wirusy z tzw. kompleksu kleszczowego zapalenia mózgu (kompl. kl. z. m.) zaliczanych do grupy B, wywołujących u człowieka zapalenie mózgu względnie opon mózgowych oraz u owiec chorobę skokową (louping-ill). Schorzenia te posiadają charakterystyczną epidemiologię, w której stawonogi z rodziny *Ixodidae*, ektopasożyty wspólne dla różnych gatunków zwierząt i człowieka odgrywają główną rolę w przenoszeniu wirusa (7, 5, 20).

Spostrzeżenia epidemiologiczne i kliniczne potwierdzone badaniami wirusologicznymi i serologicznymi doprowadziły do wykrycia szeregu tzw. endemicznych ognisk kl. z. m., których geograficzne rozmieszczenie na kontynencie euroazjatyckim przedstawia fot. 1 (wg Hennera i Hanzala — 11).

W Polsce podjęto szereg kompleksowych badań nad arbowirusami, które doprowadziły do wykrycia ognisk kl. z. m. przedstawionych bardziej szczegółowo na fot. 2 (wg Żółtowskiego — 25). Problem kl. z. m. nie jest prawdopodobnie zagadnieniem ogólnopolskim i dotyczy tylko przedstawionych powyżej obszarów objętych endemicznymi ogniskami, których „ak-



tywność” wykazuje wahania z tendencją, jak się wydaje, do ich wygasania.

W trakcie badań prowadzonych nad neuroinfekcjami o etiologii wirusowej stwierdzono u ludzi i zwierząt w CSRS i ZSRR (1, 2, 9, 13, 14, cyt. wg 6), a następnie w Polsce (10, 12, 17, 22—24) występowanie arbowirusów z grupy A, których głównym przenosicielem w warunkach europejskich są stawonogi z rodziny *Culicidae*.