

4. Brochart M., Larvor P.: Ann. Zootech. INRRA, 10, 45, 1961.
5. Cunningham I. J.: New Zealand J. Sci. Technol. 17, 775, 1936.
6. Duckworth J.: Nutrit. Abstr. and Revs. 3, 841, 1939.
7. Ender F. i wsp.: Nord. Veterinarmed. 9, 881, 1957.
8. Field A. C.: Brit. J. Nutrit. 16, 99, 1962.
9. Head N. J., Rook J. A. F.: Proc. Nutr. Soc. 16, 25, 1957.
10. Kemp A. i wsp.: Neth. J. Agric. Sci. 9, 134, 1961.
11. Kemp A.: Neth. J. Agric. Sci. 8, 231, 1960.
12. Kozakiewicz B.: Medycyna Wet. 27, 161, 1971.
13. Larvor P.: Ann. Zootech. INRRA. 11, 135, 1961.
14. Larvor P.: Proc. Sev. Inter. Congr. Nutrit. 1—5, 1966.
15. Larvor P.: Ann. Zootech. 13, 277, 1964.
16. Larvor P., Brochart M.: Ann. Zootech. INRRA. 9, 365, 1960.
17. Larvor P., Brochart M., Ladrat L.: Ann. Zootech. INRRA. 9, 373, 1960.
18. Larvor P., Violette C.: Rech. Veterin. 2, 27, 1969.
19. Mc Naught K. J.: New Zealand J. Agric. Sci. 99, 442, 1959.
20. Oyert W.: Ann. Med. Veterin. 97, 122, 1963.
21. Rook J. A. F. i wsp.: N. J. R. D. Report, Reading, 78, 1957.
22. Rook J. A. F., Wood M.: J. Sci. Food Agric. 11, 137, 1960.
23. Simeson M. G.: Rep. Sth Nord. Vet. Congr. Helsingfors. Sec. B. No 9, 344, 1958.
24. Rook J. A. F., Balch. C. C.: J. Agric. Sci. 59, 103, 1962.
25. Sjollem B.: Tijdschr. Diergeneesk. 59, 57, 1934.
26. Sjollem B.: Nutrit. Abstr. and Revs. 1, 621, 1932.
27. Smyth P. J.: Vet. Rec. 70, 846, 1958.
28. Stewart J., Reith J. W. S.: J. Comp. Pathol. Therap. 66, 1, 1956.
29. T'Hart M. L., Kemp A.: Tijdschr. Diergeneesk. 81, 84, 1956.
30. T'Hart M. L., Kemp A.: Europ. Product. Agency Project (Utrecht) No 204, 193.

Adres autora: prof. dr Remigiusz Fitke, Olsztyn — Kortowo, Wydział Weterynarii.

MARIA PROST

Lublin

Zwalczanie schorzeń ryb w warunkach hodowlanych - możliwości i perspektywy

Pod terminem „zwalczania schorzenia” rozumiemy:

1. profilaktyczne stosowanie szeregu zabiegów mających na celu niedopuszczenie do powstania schorzenia oraz

2. aktywne bezpośrednie działanie na czynnik wywołujący schorzenie czyli terapię.

Oba te postępowania są możliwe do stosowania w warunkach hodowli ryb. Świadoma ingerencja człowieka sięga bardzo wnikliwie w środowisko hodowanej ryby. Możemy regulować zależnie od naszej woli ilość wody, jej szybkość przepływu, skład chemiczny oraz odczyn, skład fauny i flory, a niejednokrotnie i temperaturę. Możemy też poddawać stawy takim zabiegom jak suszenie i dezynfekcja. Możliwe są również w warunkach hodowlanych wszelkie manipulacje rybą, a więc i zabiegi lecznicze w postaci kąpeli, iniekcji oraz podawania różnych środków w karmie. Wydawałoby się więc, że w warunkach hodowlanych możliwości zwalczania schorzeń ryb zarówno profilaktycznie jak i poprzez terapię są idealnie łatwe i wobec tego skuteczność tego zwalczania powinna być bardzo znaczna.

Z praktyki wiemy jednak, że schorzenia ryb w warunkach hodowlanych są bardziej rozpowszechnione niż w warunkach naturalnych i niejednokrotnie pomimo wielu zabiegów — trudne do zwalczania. Przyczyny tego stanu są bardzo różnorodne. Najłatwiej byłoby w tym miejscu postawić zarzut hodowcom, że przyczyny tkwią w niestosowaniu lub nieodpowiednim wykorzystaniu obu sposobów zwalczania schorzeń, tj. ich profilaktyki i terapii. Zanim ten zarzut mógłby być postawiony, zastanówmy się w sposób bardziej szczegółowy nad możliwościami zwalczania istniejącymi w warunkach hodowli ryb oraz nad tym, czy idealne i maksymalne stosowanie metod zwalczania może dać hodowcy idealny wynik w postaci całkowitej dewastacji czynników chorobowych, a więc i całkowitej likwi-

dacji schorzeń. Zastanówić się powinniśmy też nad tym, czy taka całkowita dewastacja czynników chorobowych byłaby rzeczywiście najbardziej korzystnym postępowaniem dla zdrowia ryb.

Zwalczanie poprzez profilaktykę

Najważniejsze zasady postępowania w tym względzie to:

1. dobra zdrowotność i kontrola materiału obsadowego, co szczególnie jest ważne przy wprowadzeniu do danego gospodarstwa ryb z innych ośrodków. Mechanizmy obronne tych ryb nie są bowiem zdolne do akcji przeciw wszystkim czynnikom istniejącym w środowisku nowym dla tej obsady,

2. dobre warunki transportu ryb,

3. dobre i umiejętnie obchodzenie się z rybą w czasie odłowów,

4. profilaktyczne stosowanie środków przeciwbakteryjnych, przeciwwirusowych i przeciw pasożytniczych przy podejrzeniu o nosicielstwo tych czynników chorobowych,

5. racjonalne żywienie,

6. zapewnienie rydom dobrych warunków środowiskowych w stawach.

W tym ostatnim ogólnym określeniu rozumie się cały szereg zasad, a najważniejsze z nich to: odpowiednia głębokość, sprawne i racjonalne urządzenia hydrotechniczne, odpowiedni stan doprowadzalników wody, odpowiednia pielęgnacja stawów i ich uprawa, racjonalne nawożenie, regulacja porostu roślinnością twardą, zapewnienie dobrej osuszalności dna, kontrola i utrzymanie odpowiedniego odczynu wody, dezynfekcja stawu, odpowiednia liczebność obsady. Po wyliczeniu tych zasad prawidłowej profilaktyki zdajemy sobie sprawę, że całość tych zabiegów jest równoznaczna z całością hodowlanych w ogóle i że w zasadzie moglibyśmy postawić znak równania między racjonalną hodowlą, a zwalczaniem schorzeń ryb poprzez profilakty-

kę. Daje nam to obraz złożoności zagadnienia. Stąd zarzut niestosowania zasad profilaktycznego zwalczania schorzeń ryb, których mógłby być hodowcom postawiony przeze mnie uprzednio, po rozpatrzeniu jak powinny wyglądać te zasady, nie powinien być zbyt kategorycznie formułowany. Zdajemy sobie bowiem sprawę jak w rzeczywistości trudne jest całkowite i dokładne stosowanie tych zasad. Jedno jest w tym pewne; im bardziej racjonalny hodowca stosuje zasady dobrej hodowli, tym bardziej stosuje równocześnie zasady dobrego zwalczania profilaktycznego schorzeń ryb.

Przyjmijmy jednak taką sytuację, w której istnieje idealna hodowla, a więc i idealna profilaktyka przeciw schorzeniom ryb. Czy należy to rozumieć w ten sposób, że w tych idealnie, dobrych warunkach hodowca wyeliminuje całkowicie z ryb i ich środowiska czynniki chorobowe, jak wirusy, bakterie, czy pasożyty? Z pewnością nie. Spowoduje jednak na pewno dobry stan zdrowotny ryb, który polegać będzie nie na całkowitej dewastacji czynników chorobowych, ale na stworzeniu warunków dla powstania biologicznej równowagi jaka powinna istnieć między organizmem ryby i środowiskiem ją otaczającym oraz znajdującymi się w tym środowisku organizmami patogennymi. Zarówno najbardziej chorobotwórcza flora bakteryjna, jak i najbardziej niebezpieczne pasożyty powstały w wyniku ustalających się w ciągu wielu wieków ewolucyjnych procesów adaptacji między organizmami i ich środowiskiem. A więc natura i jej prawa stworzyły cały ten zespół organizmów, a obecny stan ich współzycia w naturalnych warunkach określony został przez odpowiedni dobór organizmów i ich cech, zapewniający dany charakter życia na Ziemi.

Obecność drobnoustrojów chorobotwórczych, czy pasożytów mieści się więc w tym ogólnym obrazie i stanie współzycia i równowagi biologicznej. Stąd dążenie do całkowitej dewastacji tych ogniw przyrody żywej byłoby zakłóceniem normalnego, naturalnego procesu życia. Jeśli w ten sposób rozpatrzmy to zagadnienie, rozumiemy, że cały wysiłek i umiejętność w kierunku zwalczania schorzeń ryb położyć trzeba nie na likwidację czynników chorobowych, a na stworzenie warunków, które nie zakłócałyby równowagi biologicznej istniejącej między tymi czynnikami a rybą, równowagi, która jest równoznaczna z dobrym stanem zdrowia ryby. Stan chorobowy jest bowiem niczym innym, jak zakłóceniem tej równowagi. Dziś wiemy, że w regulacji danego stanu współzycia organizmów żywych biorą udział przede wszystkim złożone bardzo procesy metaboliczne tych organizmów. Dlatego też siła obronna, czyli mechanizmy odpornościowe ryb są odpowiedzialne za to, czy ich organizm pozostanie w stanie równowagi, czy też zostanie ona zachwiana i zaistnieje proces chorobowy. Całość wysiłku idącego w kierunku profilaktycznego zwalczania schorzeń musi więc polegać na stworzeniu rybie warunków takich, które

zapewniają maksymalną aktywność jej mechanizmów obronnych. Najważniejszymi z tych warunków to odpowiednie żywienie. Wróciliśmy więc z powrotem do tych samych zaleceń, będących podstawą profilaktycznego zwalczania schorzeń; celem moim jednak było zwrócenie uwagi na to, że zalecenia te nie mają mieć na celu całkowitej likwidacji czynników chorobowych, ale ułatwienie rybm maksymalnego uaktywnienia ich mechanizmów obronnych.

Wiele jeszcze pozostaje do zrobienia w zakresie szczegółowego opracowania praktycznych zabiegów profilaktycznych w zwalczaniu schorzeń ryb hodowlanych. Brak jest na ten temat dokładnych danych eksperymentalnych. Na potrzebę ich wskazują wyniki badań własnych, prowadzonych przez cały zespół naszego zakładu na temat profilaktycznych metod zwalczania inwazji pijawek u karpia w warunkach hodowlanych. W badaniach tych przeprowadzono w eksperymencie kontrolę profilaktycznego stosowania niektórych zabiegów i ich wpływu na żywotność kokonów oraz dorosłych form pijawek. Wykonano w tym celu następujące badania: 1) kontrola żywotności kokonów pasożyta w warunkach suszy, 2) wpływ wody amoniakalnej stosowanej jako nawóz mineralny w stawach na kokony i dorosłe formy pasożyta, 3) skuteczność dezynfekcji wapnem palonym, i 4) kontrola na kokony pasożyta roztworu Neguvonu, jako jednego z preparatów stosowanych przy zwalczaniu tej inwazji.

W wyniku tych nieopublikowanych jeszcze i trwających już od czterech jesienno-wiosennych sezonów prac stwierdzono, że:

1. woda amoniakalna użyta w stawie w stężeniu stosowanym do celów nawozowych (300 l/ha), pomimo sugestii niektórych praktyków nie wykazuje szkodliwego działania ani na kokony, ani na dorosłe formy pijawek. Działania tego nie wykazuje również stężenie wyższe 500 l/ha. Dopiero dawka 1500 l/ha, niemożliwa do zastosowania w stawie niszczy kokony i pijawki dewastujące równocześnie całą florę i faunę środowiska.

2. Neguvon, a więc i inne preparaty fosforoorganiczne użyte w stężeniach 100%-owo skutecznych przeciw dorosłym pijawkom (co wykazały uprzednie, publikowane już nasze prace), to jest w stężeniu 1 ppm, a nawet 2-4 ppm — nie wykazuje szkodliwego wpływu na kokony pijawek. Dopiero stężenie 1—2%, czyli 10 000 — 20 000 ppm powodują obumarcie kokonów po 1—2 godzinach w temperaturze 20°C. Stężenie to jest jednak niemożliwe do zastosowania w stawach i ze względu na toksyczność dla całego środowiska i ze względu na koszt.

3. suszenie kokonów przez okres 6—12 godzin nie wykazuje działania niszczącego je. Dłuższe okresy suszenia trwające 4—14 dni powodują zahamowanie rozwoju oraz obumarcie embrionów w kokonie. Te ostatnie dane wyma-

gają jednak jeszcze potwierdzenia w prowadzonych obecnie na ten temat badaniach.

Wyniki badań nad stosowaniem wapna palonego są szczególnie godne uwagi. Z badań tych wynika, że wapno stosowane przez gospodarstwa hodowlane ma bardzo różną zawartość substancji czynnej czyli tlenku wapnia. Najczęściej zawartość ta wynosi 45—55% CaO. Tego rodzaju wapno zastosowane być musi w bardzo dużych ilościach 20 000 — 30 000 kg/ha, aby wykazało zabójcze działanie na kokony oraz dojrzałe formy pijawek. Najbardziej istotną jest jednak nie dawka, ale stopień alkalizacji wody, jaką zdolne jest wywołać dane wapno. Wartością graniczną jest odczyn pH wody 8,6. W tym odczynie pH giną formy dojrzałe oraz kokony pijawek. Okazało się, że w niektórych przypadkach zastosowane wapno nawet w najwyższych dawkach 20 000—30 000 kg/ha nie ma zdolności alkalizacji wody do pH 8,6. Najpewniejsze w działaniu pasożytośobójczym jest wapno palone tzw. budowlane, mające 93—99% tlenku wapnia i wywołujące konieczną wartość pH 8,6 już w stężeniu 1 000 kg/ha. W tym stężeniu wapno to wykazuje 100%-owe, niszczące działanie na kokony i dojrzałe pasożyty. Z badań tych wynika, że przeprowadzanie dezynfekcji stawów odbywać się powinno przy równoczesnej kontroli stopnia alkalizacji wodorotlenku wapnia powstałego w czasie dezynfekcji. Wartość pH powinna wynosić co najmniej 8,6, jeśli dezynfekcja ma być skuteczna przeciw pijawkom i ich formom rozwojowym.

W 1972 r. w Stanach Zjednoczonych Hoffman i Hoffman (1) wykonali badania o podobnym charakterze. Przeprowadzili oni kontrolę działania wapna palonego na spory pierwotniaka *Myxosoma cerebralis* wywołującego u narybku pstrągów niebezpieczne schorzenie powodujące w warunkach hodowlanych duże straty. Autor ten stwierdził, że spory tego pasożyta są niszczone przez wapno palone lub zasadę potasową w roztworze 0,25%. Praktycznie, aby uzyskać obumarcie spor tego pasożyta przy dezynfekcji stawów należy według tego autora stosować 380 g wapna palonego na 1 m² dna stawu.

Wydaje się, że tego rodzaju badania skuteczności profilaktycznych metod zwalczania schorzeń ryb powinny być przeprowadzane w szerszym zakresie i odnośnie innych jeszcze czynników chorobowych, jak np. bakterie, grzyby pasożytnicze, czy inne grupy pasożytów. Dane eksperymentalne pozwoliłyby wyjaśnić nie raz spotykane zjawisko uporczywego występowania w dawnym gospodarstwie wciąż tych samych schorzeń, pomimo przestrzegania szeregu metod zwalczania, w tym i dezynfekcji. Stosowanie danych metod zwalczania z równoczesnym przestrzeganiem koniecznych i udowodnionych w eksperymencie warunków, pozwoliłoby na uzyskanie pewniejszych jej pozytywnych rezultatów.

Terapia schorzeń ryb

W krótkim referacie nie jest możliwe podanie wszystkich informacji na temat terapii ryb. Streszczę się jedynie do charakterystyki ogólnej oraz podania niektórych danych o nowych osiągnięciach w tej dziedzinie.

W obecnym stanie wiedzy dawno już wyszliśmy z okresu, kiedy to jedynym środkiem leczniczym stosowanym w terapii ryb była sól kuchenna. Zestaw środków terapeutycznych znacznie się rozszerzył oraz, co najważniejsze, zróżnicował w zależności od rodzaju schorzenia. Ogromny rozwój przemysłu farmaceutycznego na świecie rzutuje wyraźnie i na tę skromną dziedzinę, jaką jest terapia schorzeń ryb. W leczeniu tym stosuje się obecnie szereg grup środków terapeutycznych; dla przykładowym wymienię następujące: sulfamidy, antybiotyki, preparaty nitrofuranowe, fosforoorganiczne, związki organiczne jodu, związki rtęciowe, kamala, tlenek wapnia, siarczan miedzi, formalina karbarson, nadmanganian potasu, związki barwnikowe, jak np. zieleń malachitowa, błękit metylenowy, akriflawina, trypaflawina.

Podobnie jak w terapii ludzi czy zwierząt domowych, w terapii ryb obserwować można okresy mody na pewne środki i łączące się z tym powszechnie ich stosowanie, a następnie pewną ostrożność w użyciu, po stwierdzeniu pewnych negatywnych właściwości. Przykładem mogą być tu związki rtęci, jak kalomel, Timsan, PMA (kwas pirymidylo-rtęciowy), Lignasan, których wielokrotne stosowanie powoduje kumulację rtęci w organizmie, toksycznej zarówno dla ryb, jak i ludzi spożywających ryby. Inny przykład stanowią środki karcinogenne, jak zieleń malachitowa i karbarson. Bardzo ujemną cechą niektórych leczniczych środków chemicznych jest zdolność wywoływania u drobnoustrojów chorobotwórczych oporności na te związki. Tu ujemną właściwością cechują się antybiotyki, a zwłaszcza sulfamidy. Według ostatnich badań uważa się, że oporność polekowa może polegać na wywołanych przez lek zmianach w układzie chromosomalnym bakterii oraz na zjawisku oporności przenośnej, tzw. transfer resistance. Zjawisko to polega na wywoływaniu oporności u bakterii chorobotwórczych *in vitro* po zetknięciu się z bakteryjną florą środowiskową różną gatunkowo, a wykazującą naturalną oporność na dane grupy leków. Bakterie te nazwano nosicielami oporności. Zjawisko transfer resistance zostało doświadczalnie udowodnione.

Niektóre grupy leków stosowanych w terapii ryb wymagają przestrzegania okresów karencji, tj. okresu bezpieczeństwa koniecznego przed oddaniem ryb do spożycia. Okresy karencji zostały dotąd opracowane dla sulfamidów i preparatów fosforoorganicznych. Dla sulfamidów okres ten wynosi 3 tygodnie, dla preparatów fosforoorganicznych 2 tygodnie.

Inną ujemną właściwością środków terapeutycznych stosowanych u ryb jest bezpośrednia toksyczność dla organizmu ryby. Taką cechą charakteryzują się np. formalina, zieleń malachitowa, siarczan miedzi oraz tradycyjna sól kuchenna. Obecnie okres swojej prosperity i mody „przeżywają” takie grupy leków jak nitrofurany oraz preparaty fosforoorganiczne. Ich zaletą jest duża skuteczność, nieznaczna toksyczność dla ryb oraz brak wywoływania oporności polekowej. Oprócz tych związków również i antybiotyki są bardzo powszechnie stosowane dla celów profilaktycznych oraz leczniczych.

W terapii schorzeń wirusowych ryb, szczególnie w terapii zakaźnej martwicy trzustki u ryb łososiowych stosowane są obecnie związki organiczne jodu, a szczególnie preparaty o nazwie Wescodyne, Betadine oraz polywinyl piroolidon iode, w skrócie PVPI. Preparaty te są do kąpieli ikry pstrągów w gospodarstwach, w których występuje zakaźna martwica trzustki. Ze względu na to, że wirus wywołujący to schorzenie wnika przypuszczalnie do wnętrza jaj ryb pozytywne wyniki kąpieli ikry w roztworze preparatu PVPI można uznać za pewien sukces. Ostatnie doniesienia z 1972 r. podawane ze Stanów Zjednoczonych wskazują na pozytywne wyniki leczenia tym samym jodowym preparatem, manifestujące się statystycznie istotną redukcją śmiertelności narybku pstrąga źródłanego chorego na zakaźną martwicę trzustki. Preparat ten podaje się rybom w karmie.

W terapii schorzeń bakteryjnych ryb najczęściej stosowane są antybiotyki, sulfamidy oraz preparaty nitrofuranowe, jak furazolidon, furoxone, NF 149 oraz P-7138. Preparaty nitrofuranowe stosowane są u karpia przeciw posocznicy i zapaleniu pęcherza pławnego oraz przeciw kokcydiozie, a także u ryb łososiowatych przeciw wrzodzienicy. U tych ostatnich ryb podawane są w karmie granulowanej.

W terapii schorzeń pasożytniczych należy podkreślić pozytywne wyniki leczenia pasożytów wywołanych przez *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, pijawki oraz skorupiaki pasożytnicze przy pomocy preparatów fosforoorganicznych jak Neguvon, Trichlophon, Chlorofos, Foschlor, Dipterex i inne. Konieczne są w tej chwili dalsze badania w kierunku znalezienia skutecznych preparatów przeciw pierwotniakom pasożytniczym, a zwłaszcza przeciw tak groźnemu w warunkach hodowlanych pasożytowi jak *Ichthyophthirius multifiliis*. Badania własne (3) wykazały nieskuteczność wielu środków, jak formalina, azotan rtęci, woda amoniakalna, antrycyd firmy ICI, Mefarol firmy Bayer i siarczan miedzi. Jedynym preparatem wykazującym korzystne działanie terapeutyczne jest zieleń malachitowa, środek toksyczny i karcinogeny, który w ostatnim okresie potępiony i wycofany z użycia, powoli

znów zaczyna być stosowany wobec braku innego, skutecznego terapeutyku.

Należy podkreślić, że zwalczanie schorzeń ryb poprzez terapię preparatami chemicznymi jest jedynie środkiem doraźnym i tymczasowym, powodującym uzyskanie poprawy zdrowia danej populacji ryb, nie usuwającym jednakże najbardziej istotnej przyczyny schorzenia, jaką jest osłabienie sił obronnych ryby, wywołane zakłóceniem równowagi między jej organizmem, a środowiskiem. Dlatego też podstawową metodą zwalczania schorzeń pozostanie zawsze profilaktyka.

Przedstawione zostały wyżej współczesne możliwości w zakresie walki z chorobami ryb. Stosownie do tematu niniejszego referatu należy jeszcze przejść do zagadnień przyszłościowych w tej dziedzinie, czyli do perspektyw, jak to zostało określone w tytule.

Pierwszym zagadnieniem, na które należałoby zwrócić uwagę jest sprawa badań nad immunizacją ryb. Jest to problem nadzwyczajnej wagi. Możliwość wpływu na produkcję ciał odpornościowych u ryb, specyficznych przeciw danym schorzeniom byłaby jedną z bardzo istotnych metod profilaktycznej walki ze schorzeniami. Badania na ten temat są w ostatnich latach prowadzone. Można w nich wyróżnić dwa cele: 1. poznanie mechanizmów odpornościowych u ryb i czynników na nie wpływających i 2. produkcja szczepionek przeciw danym czynnikom chorobowym. W badaniach ostatnich lat udało się wykazać istnienie u ryb takich mechanizmów obronnych jak odczynny obronne komórki w postaci fagocytów, co wiąże się z produkcją związków zwanych opsoninami oraz komórkowych odczynów zapalnych. Stwierdzono również w komórkach ryb produkcję niektórych substancji obronnych jak interferon, mający znaczenie przy zakażeniach wirusowych, produkcję związków wykazujących zdolności hamowania rozwoju drobnoustrojów lub mających własności bakteriobójcze jak lizozym, properdyna, komplement, a wreszcie stwierdzono również u ryb produkcję swoistych ciał odpornościowych.

Powyższe prace są na razie w fazie początkowej. Wymagają one dalszych badań zarówno nad udoskonaleniem metod wykrywania poszczególnych mechanizmów obronnych jak i lepszego poznania ich struktury, działania i warunków, w których są uaktywniane. Prace nad immunizacją ryb poprzez wakcynację i wywoływanie swoistych ciał odpornościowych są również obecnie prowadzone. W latach sześćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych została wyprodukowana w skali laboratoryjnej szczepionka przeciw wrzodzienicy łososiowatych, czyli schorzeniu wywołanemu przez bakterie *Aeromonas salmonicida*. Do szczepionki tej użyto antygeny bakterii *A. salmonicida* zabitych formaliną oraz adjuwantu w postaci oleju mineralnego. Podanie rybom tej szczepionki w jednorazowej inie-

kcji wywoływało powstanie przeciwciał, których miano maksymalne występowało wprawdzie dopiero po 3 miesiącach w temperaturze 11°C, ale obecność tych przeciwciał utrzymywała się przez okres dwóch lat. Wyniki tych badań, choć wykazały możliwość immunizacji ryb, nie mają w obecnej chwili wartości praktycznej ze względu na trudną technikę wakcynacji. Dlatego też dalsze badania prowadzone są nad opracowaniem szczepionki doustnej. W 1970 r. Klontz i Anderson (2) wykazali, że w warunkach laboratoryjnych można u pstrągów uzyskać odporność przeciw *A. salmonicida* przez doustne podanie antygeny tych bakterii. Dotychczasowe trudności w stosowaniu tej szczepionki w praktyce masowej polegają na niezbyt wyraźnej odpowiedzi immunologicznej u ryb w warunkach niskiej temperatury oraz na dużym koszcie produkcji. Trudności te przypuszczalnie zostaną w przyszłości pokonane, a wyniki dalszych badań na ten temat umożliwią produkcję doustnej szczepionki do stosowania w praktyce. Uzyskamy wtedy ważną broń przeciw schorzeniom ryb.

Należy jednak podkreślić, że wynalezienie nawet najbardziej skutecznej, taniej i łatwej w użyciu szczepionki nie uwolni hodowców, przynajmniej w najbliższym czasie od tradycyjnych metod profilaktycznego zwalczania schorzeń, jakimi są wszelkie zabiegi racjonalnej hodowli.

Jeśli weźmiemy pod uwagę ogólne dzisiejsze tendencje hodowli, wydaje się, że w przyszłości sprawa metod zwalczania schorzeń ulegnie nieco zmianie. Ta „ogólna tendencja”, która jest już dziś wyraźna w hodowli drobiu i zwierząt domowych, to jest masowość oraz maksymalne skrócenie cyklu hodowlanego przy użyciu najnowszych środków technicznych i technologicznych. Tendencja ta podyktowana jest zarówno względami ekonomicznymi jak i koniecznością szybkiego uzyskania masy pokarmowej dla rosnącej ilościowo w ogromnym tempie ludności na ziemi. Wydaje się, że te tendencje zwyciężą również i w hodowli ryb. W przyszłości będzie ona polegała na produkcji pstrąga i karpia w małych przestrzeniach wodnych, w ogromnym zagęszczeniu, przy intensywnym karmieniu i zastosowaniu wszelkich środków technicznych ułatwiających proces hodowli. Celem tej hodowli będzie osiągnięcie w krótkim czasie olbrzymich przyrostów ryb. Będzie to właściwie już nie hodowla, a typowa produkcja przemysłowa.

Gospodarstwo rybne w tych warunkach mogło by być porównane do fabryki, w której surowcem będzie sztucznie przygotowana karma, zaś główną maszyną produkcyjną organizm ryby przetwarzający ten surowiec w krótkim czasie na maksymalnie dużą ilość masy mięsnej. Środowiskiem ryb będą pojemniki z tworzywa sztucznego wypełnione wodą sztucznie natlenioną i oczyszczoną, o określonej i regulowanej temperaturze i odczynie.

W tych warunkach zmieniają się również problemy zdrowotności ryb i metody zwalczania ich schorzeń. Zmiany w układzie organizmu ryby i jej środowisko będą tak duże, że problem zachwiania równowagi biologicznej przestanie istnieć, gdyż równowagi takiej w ogóle nie będzie wobec zupełnie sztucznych warunków życia ryb. Ze względu na krótki okres tej produkcji przypuszczalnie stosowane będą głównie dwie metody walki ze schorzeniami, obie zapobiegawcze: doustna wakcynacja oraz podawanie wraz z karmą granulowaną preparatów chemicznych.

Taka wizja produkcji ryb w całkowicie sztucznych, stworzonych przez cywilizację człowieka warunkach nie może się jednak odnosić do całego cyklu hodowlanego. W dalszym ciągu istnieć będzie musiała hodowla ryb reproduktorów. Nie wydaje się bowiem możliwe wyprodukowanie przez człowieka sztucznego jaja lub plemnika rybiego. Nawet w tych najbardziej sztucznych warunkach możliwych dzięki najnowocześniejszym środkom technicznym — hodowla zbliżona do tradycyjnej i zwięzła jedynie do hodowli tarlaków istnieć będzie musiała.

Wydaje się, że w hodowli tej dużą rolę odgrywać będzie wnikliwa znajomość zasad genetyki, co praktycznie pozwoli na dobrą selekcję hodowlaną reproduktorów wykazujących naturalną odporność przeciw schorzeniom.

Ośrodki hodowlane prowadzące hodowlę tarlaków będą przypuszczalnie bardzo nieliczne. Obok nich istnieć będą prawdopodobnie banki produktów płciowych, przechowywanych w stanie zamrożonym. Obecnie w literaturze pojawiają się prace na temat opracowania receptury płynów służących do przechowywania produktów płciowych ryb w stanie zamrożonym, a także opisujące techniki zamrażania. Świadczy to o przyszłościowych kierunkach i problemach hodowlanych, a wraz z nimi być może o nowych zagadnieniach dotyczących zwalczania schorzeń ryb.

Piśmiennictwo

1. Hoffman G. L. sr., Hoffman G. L. jr.: J. Wildl. Dis. 8, 49, 1972.
2. Klontz G. W., Anderson D. P.: Am. Fish. Soc. A Symposium on Diseases of Fishes and Shell fishes 16, 1970.
3. Prost M., Studnicka M.: Medycyna Wet. 28, 69, 1972.

Adres autora: prof. dr Maria Prost, Lublin, Akademicka 12.

MANNING R. J., MIDDLETON C. C.: Arterioskleroza u indyków: morfologia zmian oraz poziom lipidów w surowicy krwi i w aortalnej. (Arteriosclerosis in wild turkeys: morphologic features of lesions and lipids in serum and aorta). Am. J. vet. Res. 33, 1237—1246, 1972 (6).

Opisano zmiany anatomo-patologiczne oraz określono poziom cholesterolu w surowicy krwi i w aortalnej u indyków, u których zdiagnozowano arterioskleroze aorty. Płaskie nekrotyczne występowywały w brzusznej odcinku aorty. Poziom cholesterolu i trójglicerydów u wszystkich sztuk, u których występowały zmiany sklerotyczne, był względnie niski. Odcinek tułowiowy aorty zawierał znacznie większe stężenie trójglicerydów niż odcinek brzuszny. Intima tego odcinka aorty nie była zupełnie zmieniona sklerotycznie.