

M E D Y C Y N A

W E T E R Y N A R Y J N A

1. Prace naukowe i referaty zbiorowe

Państwowy Instytut Weterynaryjny w Puławach — Dział Chorób Ryb

Kierownik: Dr BRONISŁAW KOCYŁOWSKI

BRONISŁAW KOCYŁOWSKI

Studia nad posocznicą karpia

Etudes sur la septicæmia hæmorrhagique de la carpe

(Avec un résumé en français).

(d koñczenia)

W doświadczeniach ze sztucznym zakażeniem stwierdza się aglutyniny nawet 3 po pięciu do sześciu miesiącach, znikają one zupełnie po dziewięciu, a w najbliższą wiosnę przez nowopowstałą infekcję występują w jeszcze wyższym mianie.

Posocznica karpia przebiega w ten sposób, że wycieńczone zakażonych stawach pozostaje aż do jesieni nie wrażliwy, dopiero w listopadzie ulega zakażeniu (75%), w kwietniu i maju stwierdza się w 60 do 85% zakażenia, ale wskutek nabytej odporności w jesieni i w zimie nie występuje ostra forma schorzenia. Jesienią ostra forma schorzenia występuje bardzo rzadko i można się z nią spotkać dopiero w lutym i marcu.

Ważne jest więc, aby przez wczesną infekcję nastąpiło uodpornienie pod koniec zimy, czy też wzmożenie odporności u starszych osobników. Niska temperatura nie pozwala bowiem na wystąpienie objawów chorobowych, a odporność się pojawia.

Narybek jest o wiele bardziej wrażliwy na zakażenie niż kroczi, czyli łatwiej uodparnia się. Jednak wskutek złych warunków atmosferycznych wczesnej wiosny często nie nabywa odporności i wtedy ulega schorzeniu. Proces jego uodparniania się w kwietniu jest już zapóźny, ponieważ z powodu wyższej ciepłoty powstaje ostra forma schorzenia.

Ilość przeciwciał we krwi karpia wzrasta od jesieni aż do kwietnia, potem znów spada do jesieni. Im starsza ryba tym wyższe miano aglutynacji i dlatego zgodnie z tym starsze ryby nie ulegają tak łatwo schorzeniu.

Schäperclaus (13) podaje w końcu jednak, że podany przebieg naturalnego uodpornienia przedstawia wyjątkowy przypadek (Idealfall). Mógłby on wystąpić tylko tam, gdzie mamy z jednym szczepem zarazki do czynienia. Ponieważ poszczególne typy, albo powieksząwszy grupy typów zachowują się jak rozmaite zarazki chorobotwórcze, odporność nabyta przeciwko jednemu typowi zarazki (jednej grupie typów) nie chroni przed innym typem (inną grupą typów).

Przy częstym występowaniu różnych typów należy li-

czyć się z tym, że w każdym komplecie gospodarstwa stawowego, a nawet w każdym izolowanym stawie występują rozmaite typy zarazków. Dlatego przeniesienie karpia z jednego gospodarstwa do drugiego, a tym bardziej zmieszanie karpia z rozmaitych obsad, które kryją rozmaite typy zarazków i wydają je z przewodów pokarmowych oznacza równocześnie zakłócenie biologicznej równowagi. Schäperclaus (13) zaleca dlatego celem zwalczania posocznicy karpia w tym samym stawie jak również wspólne zimowanie. Oznaczałoby to więc powrót do pierwotnej formy hodowli w gospodarstwach dotkniętych posocznicą karpia.

W roku 1942 Schäperclaus podał dalsze wyniki swych badań. Stwierdza on, że fizjologiczne zróżnicowanie oligotroficznej formy wodnej *Pseudomonas punctata* f. typica i polipatogennej formy „ascitæ” jest do chwili obecnej niemożliwe. Jedyne pod względem zjadliwości szczepy uzyskane z chorych ryb są silniejsze od uzyskanych z wody.

Na podstawie wyników swych badań wysuwa on teorię powstawania posocznicy karpia:

„Szczególnie zjadliwe odmiany *Pseudomonas punctata* — możliwe, że równocześnie szczególnie zakaźne, które prawdopodobnie stanowią osobną formę *Pseudomonas punctata* f. „ascitæ”, chociaż nie można ich oddzielić od formy wodnej — wnikają w karpie w okresie, gdy te są szczególnie wrażliwe. Rozmnażają się w nich. Zaatakowaniu przez zwiększoną ilość tych szczególnie zjadliwych i zakaźnych, tych polipatogennych drobnoustrojów ulegają w łatwiejszej mierze inne ryby. Jako samodzielne i wydźworne już drobnoustroje chorobotwórcze są te polipatogenne fakultatywne bakterie rozpowszechniane z rybami, szczególnie przy tak pospolitej u ryb, ukrytej infekcji. Wśród polipatogennych odmian znajdują się podobnie jak wśród oligopatogennych liczne typy, które wafunkują tworzenie młodej lub więcej swoistej odporności i dlatego komplikują one bardzo przebieg infekcji” (14a).

III.

BADANIA WŁASNE

1. Dalsze doświadczenia nad właściwościami biologicznymi, patogenicznymi i serologicznymi bakterii posocznicy karpia (1940 r.).

Badania te miały na celu stwierdzenie, czy bakterie posocznicy, wyosobnione z chorych karpia tego samego stawu posiadają te same cechy biologiczne, patogeniczne i serologiczne. Miały więc one przyczynić się do wyjaśnienia, czy zarazek posocznicy karpia jest zarazkiem swoistym, czy też jest bakterią saprofityczną, rozpowszechnioną w wodzie i w sprzyjających warunkach wywołującą zakażenie.

Do doświadczeń użyto dziesięć szczepów wyosobnionych z chorych osobników (narybku) tego samego stawu gospodarstwa stawowego Mm, w którym od trzech lat istniała posocznica. Gospodarstwo stawowe Mm jest oparte na wodzie rzecznej, jednak powyżej niema gospodarstwa stawowego. Tak samo nigdy nie nabywało ono obcej obsady. Narybek celem uniknięcia zimochowu był w jesieni wprost przeniesiony z przesadki drugiej do stawu odrostowego. W maju nastąpiło śniecie wśród objawów posocznicy karpia. Materiał do badań w postaci krwi z chorych osobników był bezpośrednio na miejscu przeszczepiany na bulion zwykły w ampulkach. W pracowni posiew z każdej ampulki był przeniesiony do bulionu zwykłego w próbówce. 24 godzinna hodowla była posiana na płytkę agarową. Wyosobniona charakterystyczna kolonia z płytki przesiana na agar skośny stanowiła materiał macierzysty do dalszych badań.

a) Charakterystyka 10 szczepów:

Bakterie wszystkich szczepów są to krótkie, ruchliwe pałeczki. Metodą Grama barwią się ujemnie. Wzrost w bulionie występuje po 24 godzinach w postaci zmetnienia i śluzowatego kożuszka na powierzchni, który opada po kilku dniach. Na płytce agarowej tworzą się charakterystyczne kolonie tarczowate, o brzegach gładkich z lekkim wzniesieniem w środku, o odcieniu brązowym. Na agarze skośnym wzrost żółtawy o brzegach gładkich, z lekko wzniesioną ciemniejszą linią środkową. Na żelatynie klutej wzrost obfity. Rozpuszczanie pożywki od drugiego, trzeciego dna typu lejkowatego u Mm2, Mm5, Mm6, Mm7, u pozostałych typu worczkowatego. Po 6 dniach żelatyna u wszystkich szczepów rozpuszczona prawie całkowicie.

Na pożywce Endo kolonie szare, tarczowate, z centrum wzniesionym, zaróżowionym. Po upływie dalszych 48 godzin stają się one słabo czerwonawe. Na surowicy Löfflera dają obfity wzrost śluzowaty, koloru kremowego. Po trzech dniach następuje peptonizacja surowicy i spłynięcie hodowli. Na ziemiaku wzrost dobry w postaci śluzowatego, kremowego nalotu, nieco ciemniejszego po czterech dniach. Na serwatce Petruschky'ego wszystkie szczepy po upływie dwóch dni powodowały koagulację podpuszczkową mleka i redukcję lakmusa — po kilku dniach następowała peptonizacja kazeiny. Wszystkie szczepy wytwarzają indol 1) i siarkowodor 2).

b) Własności fermentacyjne.

Wszystkie szczepy zostały zbadane na zdolność fermentowania glukozy, laktozy, sacharozy, maltozy i manny. Do tego celu użyto wody peptonowej z dodatkiem wymienionych cukrów i mannitu z lakmusem względnie błękitem bromo-tymolowym, jako wskaźnikiem i odwróconymi rurkami.

1) Metoda Ehrlicha

2) Papierki z octanem ołowiu.

Wszystkie szczepy fermentowały glukozę, sacharozę,

maltozę i mannit, niektóre bez wytwarzania gazu. Żaden szczep nie fermentował laktozy.

c) Patogeniczność szczepów.

Materiał zakaźny stanowiła zawiesina bakterii splukanych 5 cm³ roztworu fizjologicznego z 24 godzinnej hodowli bakterii na agarze skośnym.

TABLICA I.

Szczepy	Glukoza		Laktoza		Sacharoza		Maltoza		Mannit	
	K	G	K	G	K	G	K	G	K	G
Mm ₂	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Mm ₃	+	+	-	-	+	+	±	±	±	+
Mm ₅	+	+	-	-	+	±	-	-	±	-
Mm ₆	+	+	-	-	+	+	+	+	+	±
Mm ₇	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-
Mm ₈	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Mm ₁₀	+	+	-	-	+	-	-	-	±	-
Mm ₁₁	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Mm ₁₂	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Mm ₁₃	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+

Temperatura środowiska ryb była nastawiona na +16—20°C. Badania wykonałem w dwu seriach. W serii pierwszej zakażem 20 karpia wagi 200—250 g w ilości po 0,3 cm³ zawiesiny żywych bakterii domięśniowo; w ten sposób na każdy szczep wypadły dwa karpie. W serii drugiej zakażem 20 karpia wagi 200—250 g w ilości po 0,3 cm³ zawiesiny żywych bakterii dootrzewnowo; i tu więc na każdy szczep wypadły dwa karpie.

U ryb zakażonych domięśniowo występowało po 48 godzinach zaczerwienienie i obrzęk w miejscu zastrzyku, który następnie rozszerzył się odśrodkowo. Ryby, które zakażone były szczepem Mm1 nie zareagowały wogóle obrzękiem i pozostały żywe. Wszystkie inne karpie usnęły po upływie 5—7 dni. Przy sekcji brak było ogólnych zmian chorobowych; jedynie w miejscu zastrzyku widoczne były rozległe obrzęki surowiczo-krwawe, z silnie krwią nastrzykaną okoliczną tkanką mięsną; u ryb zakażonych szczepem Mm3 i Mm9 obrzęk surowiczo-krwawo-ropny. Skóra ponad obrzękiem uległa martwicy, w okolicy kanału zastrzyku widoczny był formujący się wrzód.

U ryb zakażonych dootrzewnowo występowało po upływie 48 godzin zaczerwienienie, obrzęk brzucha, wysadzenie galek ocznych. Ryby, które zakażono szczepem Mm3 i Mm9 usnęły po upływie 48 godzin. Po 5—7 dniach usnęła reszta ryb z wyjątkiem dwu karpia, zakażonych szczepem Mm12. Przy sekcji u wszystkich ryb był widoczny wysięk do jamy brzucha, wysadzenia odbytu, krwotoczne zapalenie przewodu pokarmowego, obrzęk wątroby, śledziony i niezręczny obrzęk nerek.

Dwa karpie zakażone szczepem Mm12 usnęły 8 i 9 dnia i wykazały wyżej wymienione zmiany chorobowe, jednak o dużo mniejszym nasileniu.

Doświadczenia te wykazały, że zjadliwość poszczególnych szczepów jest różna.

d) Technika i wyniki odczynu aglutynacji.

10 królików uodporniono 10 szczepami, uzyskanymi z chorych ryb tego samego stawu. Do uodpornienia użyto 24-godzinnej hodowli bakterii na agarze skośnym, splukanej 0,85% NaCl i zabitej przez półgodzinne ogrzanie do temperatury $+60^{\circ}\text{C}$; w celach antyseptycznych dodano do zawiesiny 0,5% fenolu. Króliki uodporniano 4-krotnie w odstępach jednego tygodnia w dawkach wzrastających od 0,2—1,5 cm^3 zawiesiny. Wysokość miana aglutynacyjnego uzyskanych w ten sposób surowic wahała się w granicach od 1:640 do 1:10,240. Jako zawiesiny bakterii do odczynu aglutynacji używano splukanej roztworem fizjologicznym 24-godzinnej hodowli bakterii na agarze skośnym. Zawiesinę tę rozcieńczano roztworem 0,85% NaCl do stałego zmętnienia i dodawano do niej 0,5% fenolu. Aglutynację wykonywano w następujący sposób: z badanej surowicy robiono szereg rozcieńczeń w 0,85% NaCl, poczynając od 1:10, 1:20 itd. do wysokości jej miana. Z każdego rozcieńczenia surowicy brano po 0,5 cm^3 i dodawano po 0,5 cm^3 zawiesiny badanych bakterii. Następnie umieszczano próbówki w cieplarni o ciepłocie $+37^{\circ}\text{C}$ na kilka godzin, po czym odczytywano wynik aglutynacji. Drugi raz odczytywano wynik po pozostawieniu próbówek przez kilka godzin w temperaturze pokojowej.

Dwa szczepy Mm9 i Mm5 dały w krzyżowej aglutynacji wynik dodatni; reszta surowic aglutynowała tylko ze swoim szczepem, krzyżowo zaś z innymi tylko w niskich rozcieńczeniach.

W celu uzupełnienia odczynu aglutynacji przystąpiono do wykonania odczynu wiązania dopełniacza, będącego odczynem znacznie czulszym.

e) Odczyn wiązania dopełniacza.

Do tego celu użyto odczynników dokładnie wymiarczkowanych według schematu podanego w podręczniku bakteriologii Gryglewicza (5).

1. Surowice swoiste stosowano te same co przy aglutynacji. Miano wiązania dopełniacza surowic wahało się od 1:100 do 1:1500. Do próby na odczyn wiązania dopełniacza brano w najwyższej dawce pół ilości surowicy, która bez antygeny nie wstrzymywała hemolizy.

2. Jako antygeny używano 48-godzinnej hodowli szczepów na agarze skośnym, splukanej 0,85% NaCl, ogrzanej do temperatury $+60^{\circ}\text{C}$ przez pół godziny. Do wykonywania odczynu używano tylko zawiesiny bakterii zabitych przez ogrzewanie przez 30 minut do ciepłoty $+56^{\circ}\text{C}$, ponieważ nieogrzewane zawiesiny bakterii, choć zabitych fenolem, powodowały hemolizę krwinek baranich. Do próby brano dawkę dwa razy mniejszą od wstrzymującej hemolizę. Badane szczepy hamowały hemolizę w rozcieńczeniach 1:50 do 1:150.

3. Dopełniacza (surowicy morskiej świnki) użyto w dawce podwójnej, wystarczającej do wywołania hemolizy.

4. Surowicę hemolityczną stosowano w ilości poczwórnej wystarczającej do wywołania hemolizy.

5. 5% zawiesina czerwonych ciałek krwi barana.

Badanie przeprowadzono krzyżowo z dziesięcioma surowicami i antygenami. Po dodaniu do próbówek surowicy, antygeny i komplementu w ilościach wynikających z mianowania, próbówki umieszczano w cieplarni o temperaturze $+37^{\circ}\text{C}$ na jedną godzinę, po czym dodawano system hemolityczny i pozostawiano je nadal w cieplarni. Wynik odczytywano po wyjściu z cieplarki tj. po 40—50 minutach i pozostawiano odczyn do dnia następnego dla odczytywania powtórnego.

Tablica Nr III. przedstawia krzyżowy odczyn wiązania dopełniacza.

Widzimy na niej, że szczepy Mm9 i Mm5 dawały krzyżowo między sobą dodatni odczyn do wysokości miana tych surowic. Reszta surowic dawała dodatni odczyn z własnymi szczepami w rozcieńczeniach od 1:100 do 1:1000 z innymi zaś krzyżowo od 1:3 do 1:30.

Z powyższego widzimy, że wynik odczynu wiązania dopełniacza potwierdził całkowicie wyniki uzyskane przy zastosowaniu odczynu zlepienia.

Odczyn zlepienia i wiązania dopełniacza stwierdziły, że bakterie posocznicy wyosobnione z chorych osobników tego samego stawu różnią się między sobą serologicznie (tworzą liczne typy serologiczne).

2. Doświadczenia nad właściwościami biologicznymi, patogenicznymi i serologicznymi bakterii *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann (1941).

Badania te miały na celu stwierdzenie, czy powszechnie występujące drobnoustroje wodne *Pseudomonas punctata* f. *typica* posiadają jednakowe cechy biologiczne, patogeniczne i serologiczne czy też podobnie jak pokrewne im, patogeniczne bakterie *Pseudomonas punctata* f. *ascitae* biologicznie nie różnią się między sobą, natomiast patogenicznie i serologicznie są bardzo różnorodne.

I te badania miały więc na celu przyczynić się do wyświeślenia, czy zarzek posocznicy karpi jest zarazkiem swoistym, czy też jest bakterią saprofityczną, rozpowszechnioną w wodzie i w sprzyjających warunkach wywołująca zakażenie.

Do doświadczeń użyto 10 szczepów wyosobnionych z 10 próbek wody, pobranej z sadzawki, znajdującej się w dziedzińcu przed gmachem Instytutu Puławskiego. Próbkę wody były pobrane w marcu, kiedy stosunkowo niska temperatura hamowała przemianę materii organicznej tego zbiornika o cechach pośrednich między oligo- a mezotrofią, czyli nie pozwalała na rozwój bakterii gnilnych, szczególnie z grupy proteus.

Próbki wody pobrane zostały z warstwy przydennej sadzawki jałową długą pipetą do jałowej próbówki. W pracowni robiono posiewy czą o dużym oku wprost z każdej próbki na kilka płytek agarowych. Posiew materiału w bulion zwykły, zwykle w naszych pracach stosowany nie został zużytkowany, ponieważ w badaniach wstępnych przekonano się, że bakterie gnilne, szczególnie z grupy proteus rozprzestrzeniały się po całej płytce i utrudniały wyosobnienie właściwej kolonii.

Wyosobnioną charakterystyczną kolonię z płytki przesiano na agar skośny. 24-godzinna hodowla była badana morfologicznie — mikroskopowo i stanowiła szczep macierzysty do dalszych badań jeżeli: 1) stwierdzono ruchliwość krótkich pałeczek, 2) metodą Grama pałeczki barwiły się ujemnie, 3) barwione metodą Zettnowa wykazywały jedną rzęskę.

a) Charakterystyka 10 szczepów.

Bakterie wszystkich szczepów są to krótkie ruchliwe pałeczki. Metoda Grama barwią się ujemnie. Wzrost w bulionie występuje po 24 godzinach w postaci zmętnienia i śluzowatego kożuszka na powierzchni, który opada po kilku dniach. Na płytce agarowej tworzą się charakterystyczne kolonie tarczowate o brzegach gładkich z lekkim wzniesieniem w środku o odcieniach od szaro-białych do szaro-brązowych. Na agarze skośnym wzrost szaro-białawy o brzegach gładkich, z lekko wzniesioną, ciemniejszą linią środkową. Na żelatynie kłutej wzrost jest obfity. Typ rozpuszczania lejkowaty u szczepów: Sa1, Sa4, Sa5, Sa6, Sa7, Sa8, Sa9, Sa10. Typ rozpuszczania woreczkowaty u szczepów: Sa2, Sa3. Po 6—7 dniach żelatyna u szczepów Sa1,

TABLICA II. Krzyżowy odczyn zleplania

SUROWICE S W O I S T E	A n t y g e n y									
	Mm ₀	Mm ₁	Mm ₂	Mm ₃	Mm ₄	Mm ₅	Mm ₁₀	Mm ₁₁	Mm ₁₂	Mm ₁₅
Mm ₀	10240	5120	0	0	0	0	0	80	0	0
Mm ₁	5120	10240	0	0	0	0	0	0	20	0
Mm ₂	0	0	2560	0	40	40	0	0	20	0
Mm ₃	0	0	0	5120	0	0	20	0	0	0
Mm ₄	40	0	0	0	640	0	0	0	0	40
Mm ₅	0	0	20	0	0	2560	0	80	0	0
Mm ₁₀	0	0	0	40	0	0	2560	0	0	0
Mm ₁₁	0	0	0	0	0	80	0	1280	0	0
Mm ₁₂	0	20	0	0	0	0	0	0	640	0
Mm ₁₅	0	10	0	0	40	0	0	0	0	2560

UWAGA: Liczby w rubrykach wskazują najwyższe rozcieńczenia surowic swoistych, przy których występowało zlepienie odnośnych bakterii.

TABLICA III. Krzyżowy odczyn wiązania dopełniacza

SUROWICE S W O I S T E	A n t y g e n y									
	Mm ₀	Mm ₁	Mm ₂	Mm ₃	Mm ₄	Mm ₅	Mm ₁₀	Mm ₁₁	Mm ₁₂	Mm ₁₅
Mm ₀	1500	750	0	3	3	0	0	30	3	3
Mm ₁	1000	1000	3	3	0	0	3	0	30	0
Mm ₂	3	0	1000	0	0	0	30	0	0	0
Mm ₃	0	0	0	300	0	0	3	0	0	0
Mm ₄	30	0	0	0	100	0	0	0	0	0
Mm ₅	3	0	0	0	0	150	0	30	0	0
Mm ₁₀	0	0	3	0	0	0	1000	0	0	0
Mm ₁₁	0	3	0	3	0	0	3	100	0	0
Mm ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
Mm ₁₅	0	3	0	0	30	3	0	0	3	1000

UWAGA: Liczby w rubrykach wskazują najwyższe rozcieńczenia swoistej surowicy, przy których występowało wstrzymanie hemolizy.

Sa2, Sa3, Sa6, Sa8, Sa9, rozpuszczona jest do dna probówki.

Na pożywce Endo kolonie szaro-białe, tarczowate, z centrum wzniesionym, zaróżowionym. Po upływie dalszych 48 godzin stają się one słabo czerwone. Na surowicy Löfflera dają wzrost śluzowaty, koloru kremowo-białego. Peptonizacja surowicy i spłynięcie hodowli u szczepu Sa2, Sa3, Sa5, Sa6, Sa8. Na ziemniaku wzrost dobry w postaci śluzowatego, kremowego nalotu, nieco ciemniejszego po czterech dniach. Na serwatce Petruschky'ego wszystkie szczepy po upływie 2-eh dni powodowały koagulację podpuszczkową mleka i redukcję lakmusa, po kilku dniach następowała peptonizacja kazeiny. Wszystkie szczepy wytwarzają indol 1) i siarkowodor 2).

b) Własności fermentacyjne.

Wszystkie szczepy zostały zbadane na zdolność fermentowania węglowodanów, wymienionych w ustępie b. rozdziału I-ego badań własnych, sposobem tam opisanym.

Wszystkie szczepy fermentowały glukozę, sacharozę, maltozę i mannit, niektóre bez wytwarzania gazu. Żaden szczep nie fermentował laktozy.

TABLICA IV.

Szczepy	Glukoza		Laktaza		Sacharaza		Maltoza		Mannit	
	K	G	K	G	K	G	K	G	K	G
Sa ₁	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+
Sa ₂	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Sa ₃	+	+	-	-	+	+	+	±	+	±
Sa ₄	+	+	-	-	+	±	+	-	+	+
Sa ₅	+	+	-	-	+	-	+	+	±	-
Sa ₆	+	+	-	-	+	±	+	+	±	-
Sa ₇	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Sa ₈	+	-	-	-	+	+	+	+	+	±
Sa ₉	+	+	-	-	+	-	+	-	+	±
Sa ₁₀	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+

c) Patogeniczność szczepów.

Materiał zakaźny stanowiła zawiesina bakterii splókanych 5 cm³ roztworu fizjologicznego z 24-godzinnej hodowli bakterii na agarze skośnym. Temperatura środowiska ryb była nastawiona na +16°—+20° C. Badania wykonalem w dwu seriach. W serii pierwszej zakaziłem 20 karpki wagi 200—250 g domięśniowo zawiesiną żywych bakterii, w ten sposób, że na każdy szczep wypadły dwa karpki. W serii drugiej zakaziłem 20 karpki wagi 200—250 g do otrzewnowo zawiesiną żywych bakterii w ten sposób i tutaj na każdy szczep wypadły dwa karpki.

I seria: 4. V. Zastrzyk domięśniowy w ilości 0,3 cm³ zawiesiny żywych bakterii.

7. V. Ponieważ po upływie trzech dni od zakażenia brak było odczynu, powtórzyłem zabieg, zwiększając dawkę szczepionki do 0,6 cm³ zawiesiny żywych bakterii.

10. V. U ryb zakażonych szczepem Sa4, Sa8 i Sa9 brak

obrzęku w miejscu zastrzyku. Powtórzono zastrzyk, zwiększając dawkę do 0,9 cm³ szczepionki.

12. V. U wszystkich ryb obrzęk i nieznaczne zaczerwienienie w miejscu zastrzyku. Nieznaczny obrzęk u ryb zakażonych szczepem Sa4, Sa8 i Sa9.

14. V. Usnęły ryby zakażone szczepem Sa2, Sa3 Sa7, Sa10. Przy sekcji brak ogólnych zmian chorobowych. W miejscu zastrzyku obrzęk surowiczokrwawy.

15. V. Usnęły ryby zakażone szczepem Sa5, Sa6. W miejscu zastrzyku obrzęk surowiczokrwawy.

20. V. U ryb zakażonych szczepem Sa1, Sa4, Sa8, Sa9 obrzęk znikł, brak objawów chorobowych.

II. seria: 20. V. Zastrzyk do otrzewnowy w ilości 0,3 cm³ zawiesiny żywych bakterii.

23. V. Ponieważ po upływie trzech dni od zakażenia brak było objawów chorobowych powtórzyłem zastrzyk zwiększając dawkę do 0,6 cm³ szczepionki.

26. V. U wszystkich ryb zaczerwienienie i obrzęk brzucha. Nieznaczny obrzęk brzucha u ryb zakażonych szczepem Sa4 i Sa9.

28. V. Usnęły ryby zakażone szczepem Sa2, Sa6 (1 ryba), Sa10. Wynik sekcji: w jamie brzucha płyn surowiczy lub z domieszką krwi, obrzęk narządów wewnętrznych, ostre zapalenie przewodu pokarmowego.

29. V. Usnęły ryby zakażone szczepem Sa5 (2-ga ryba), Sa6, Sa7. Wynik sekcji, jak wyżej.

30. V. Usnęły ryby zakażone szczepem Sa1, Sa3, i Sa8. Wynik sekcji, jak wyżej.

3. VI. U ryb zakażonych szczepem Sa4, i Sa9 obrzęk brzucha znikł. Brak objawów chorobowych.

d) Wyniki odczynu aglutynacji.

Technika odczynu została przeprowadzona w sposób opisany w ustępie d, rozdziału 2-go badań własnych.

Wysokość miana aglutynacyjnego surowic wahała się w granicach od 1:320 do 1:3360.

Tablica nr. V przedstawia wysokość miana poszczególnych surowic i wyniki krzyżowej aglutynacji. Wszystkie surowice aglutynowały tylko ze swoistym szczepem, krzyżowo zaś z innymi tylko w bardzo niskich rozcieńczeniach.

I w tej części doświadczeń w celu uzupełnienia odczynu aglutynacji przystąpiono do wykonania odczynu wiązania dopełniacza.

e) Odczyn wiązania dopełniacza.

Technika odczynu została przeprowadzona w sposób opisany w ustępie e, rozdziału II badań własnych.

Miano wiązania dopełniacza surowic wahało się od 1:30 do 1:300. Badane szczepy hamowały hemolizę w rozcieńczeniach od 1:50 do 1:150. Do próby brano dawkę dwa razy mniejszą od wstrzymującej hemolizę.

Wszystkie surowice dawały dodatni odczyn z własnymi szczepami w rozcieńczeniach od 1:30 do 1:300, z innymi zaś krzyżowo od 1:3 do 1:30.

Z powyższego widzimy, że czynnik odczynu wiązania dopełniacza potwierdził całkowicie wyniki uzyskane przy zastosowaniu odczynu zlepienia.

Powyższe odczyny stwierdzają, że bakterie *Pseudomonas punctata* f. typica Zimmermann różnią się między sobą serologicznie, podobnie jak bakterie *Pseudomonas punctata* f. *ascitae*, wyosobnione z chorych na posocznice karpki nawet tego samego stawu.

3. DOŚWIADCZENIA NAD ZARAŻLIWOŚCIĄ POSOCZNICY KARPI

Oczyszczona sadzawka Instytucy o korzystnych warunkach wodnych została zarybiona na wiosnę roku 1940 w sposób poniekąd sztuczny. Mianowicie zaoczkowana ikra

TABLICA V. Krzyżowy odczyn zlepiania

SUROWICE S W O I S T E	A n t y g e n y									
	Sa ₁	Sa ₂	Sa ₃	Sa ₄	Sa ₅	Sa ₆	Sa ₇	Sa ₈	Sa ₉	Sa ₁₀
Sa ₁	640	0	0	20	0	0	10	0	0	10
Sa ₂	0	320	0	0	0	0	0	40	0	0
Sa ₃	10	0	320	0	40	0	10	0	0	0
Sa ₄	0	0	20	640	0	0	0	0	0	0
Sa ₅	0	0	40	0	1280	0	0	0	80	0
Sa ₆	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0
Sa ₇	0	0	40	0	0	0	1280	20	0	0
Sa ₈	0	0	0	20	0	0	0	1280	10	0
Sa ₉	0	0	0	0	10	0	0	0	640	0
Sa ₁₀	10	0	0	0	0	20	0	0	0	640

UWAGA: Liczby w rubrykach wskazują najwyższe rozcieńczenia surowic swoistych, przy których występowało zlepianie odnośnych bakterii.

TABLICA VI. Krzyżowy odczyn wiązania dopełniacza

SUROWICE S W O I S T E	A n t y g e n y									
	Sa ₁	Sa ₂	Sa ₃	Sa ₄	Sa ₅	Sa ₆	Sa ₇	Sa ₈	Sa ₉	Sa ₁₀
Sa ₁	150	0	0	3	0	0	0	0	3	0
Sa ₂	0	30	0	0	0	0	0	3	0	0
Sa ₃	3	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Sa ₄	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0
Sa ₅	0	0	3	0	300	0	0	0	30	0
Sa ₆	0	0	0	3	0	30	0	0	0	0
Sa ₇	0	0	3	0	0	0	150	0	0	0
Sa ₈	0	0	0	30	0	0	0	300	0	0
Sa ₉	0	0	0	0	3	0	0	0	100	0
Sa ₁₀	3	0	0	0	3	0	0	0	0	150

UWAGA: Liczby w rubrykach wskazują najwyższe rozcieńczenia swoistej surowicy, przy których występowało wstrzymanie hemolizy.

karpia przylepiona do traw tarliska gospodarstwa stawowego w Garbowie została w słoju przewieziona do pracowni i umieszczona w dużym akwarium.

Po wylegu pięciodniowym wycier został w dniu 18 maja 1940 roku wpuszczony do sadzawki w ilości 130 sztuk.

Na wiosnę roku 1941 i 1942 nadesłane, albo też przywiezione chore na posocznicę karpie, wpuszczono do sadzawki, celem przekonania się, czy choroba ta jest zaraźliwa.

Przeważnie wpuszczone osobniki snęły w jakiś czas na posocznicę karpia. U kilku osobników były obserwowane przez pewien okres czasu zaczerwienienia i wrzody na skórze. Jednak po kilku tygodniach stawały się one niewidoczne.

W ten sposób do obsady macierzystej zostało wpuszczonych w okresie wiosennym 1941 roku 36 chorych sztuk narybku z dziesięciu różnych gospodarstw stawowych, w okresie wiosennym 1942 roku 48 chorych sztuk narybku z dwunastu różnych gospodarstw stawowych.

W okresie wiosennym 1941 rok (kwiecień, maj) zebraliśmy 22 śniętych sztuk, pochodzących z chorych gospodarstw stawowych, a w tym samym okresie 1942 roku 37 śniętych sztuk, pochodzących także z chorych na posocznicę karpia gospodarstw stawowych.

W obsadzie macierzystej w ilości 130 sztuk karpia nie zauważono w tych okresach infekcji.

20 października 1942 roku odłów sadzawki wykazał 112 sztuk karpia, a mianowicie 105 sztuk karpia kupieckich ciężkich (K_2) i 7 sztuk karpia kupieckich lekkich (K_1).

Na odłowionych karpkach nie zauważono żadnych objawów chorobowych. Badanie bakteriologiczne 10 sztuk karpia dało wynik ujemny.

Stratę w postaci 43 sztuk karpia, a mianowicie 39 karpia ciężkich i 4 karpia lekkich należy przypisać chorobom funkcjonalnym i kradzieży.

4. Studia epizootyczne nad czynnikami sprzyjającymi, które usposabiają do zakażenia bakteriami *Pseudomonas punctata* f. typica Zimmermann.

a) Przewóz ryb.

Ficker stwierdził, że u cieląt ssących w czasie trawienia oraz u bydła dużego w czasie natężających transportów pod wpływem ogólnego zaburzenia organizmu i w czasie konania drobnoustroje przenikają z jelita do limfy. Szczególnie sprzyjająco pod tym względem działa niedostateczne odżywienie w połączeniu ze znuzeniem wskutek wytworzenia się w organizmie zwierzęcia warunków podobnych, jak w organizmie obumierającym (Trawiński 18).

We własnych badaniach rozpoznawczych stwierdzono niejednokrotnie, że posiewy sporządzone z krwi ryb dostarczonych do pracowni z terenu, szczególnie po dłuższym transporcie w ciasnym naczyniu wykazywały bakterie nietylko saprofityczne (*B. coli*, *B. fluorescens*, *B. proteus*), ale także i charakterystyczne dla posocznicy karpia, mimo braku zmian chorobowych wzbudzających podejrzenie na chorobę zakaźną. Wzbudziło to podejrzenie, czy przyczyną przenikania bakterii do naczyń krwionośnych ryb nie jest przewóz ryb. W orzeczeniu opierano się wskutek tego przede wszystkim na objawach klinicznych i zmianach chorobowych.

W roku 1942 przeprowadzono doświadczenie w dwu zdrowych gospodarstwach stawowych, a mianowicie w Sarnach i Trojanowie. Gospodarstwa te przeprowadzały co roku dwa razy badanie zdrowotności swych obsad, i były wolne od posocznicy karpia.

Na miejscu pobrano krew do badań bakteriologicznych od 20 sztuk narybku do bulionu w ampulkach.

Równocześnie z tym 20 sztuk narybku o wadze 150—200 g przewieziono w bańce pojazdem konnym do pracowni i po przyjeździe w 6—8 godzin pobierano krew do badań bakteriologicznych.

Posiewy sporządzone na miejscu w gospodarstwach stawowych w Sarnach i Trojanowie pozostały jałowe i zgadzały się w ten sposób ze stanem zdrowotnym badanych osobników. Posiewy sporządzone z krwi pobranej od karpia przywiezionych do pracowni wykazały od dwunastu sztuk na 20 badanych z Sarn i od 15 na 20 badanych z Trojanowa obecność bakterii, które w toku badań bakteriologicznych były charakterystyczne dla posocznicy karpia.

b) Ujemne warunki zimowania.

Tu należą: za gęsta obsada, słaby albo za silny przepływ, względnie brak przepływu i wreszcie zła woda (zawierająca szkodliwe składniki chemiczne lub też zanieczyszczona ściekami organicznego pochodzenia).

Spiczakow (15a) podaje, że ilość obsady w zimochowach dla narybku nie może przewyższać 45—50,000 sztuk na 1 hektar. Schäperclaus (14) stwierdza, że w zimie żerowanie karpia jest bardzo małe i dlatego obsada dwóch do trzech sztuk narybku albo jeden do dwóch kroczków na 1 m² jest najwłaściwsza. Obaj autorzy dochodzą do wniosku, że głębokość zimochodów powinna dochodzić do 1,50 — 2,50 m., a na wschodzie Europy nawet do trzech metrów, aby nie zamrzły one do dna. Twierdzą oni dalej, że zimująca ryba nie potrzebuje dużych ilości tlenu do oddychania i ma dobre warunki przy zawartości 3,5 — 4,8 cm³ w litrze wody.

Nie podają oni zupełnie zapotrzebowania tlenu przez karpie w stosunku do ich wielkości i wagi. Z drugiej strony nie biorą pod uwagę, że tlen w zimochowie jest w bardzo dużej mierze, szczególnie ze wzrostem temperatury, zużywany na procesy przemiany samego zbiornika, szczególnie jego tak organicznie bogatego dna, gdzie właśnie ryba podczas zimowania skupia się. Należy także dodać, że w zimie zamiera świat roślinny, który tak bogato w okresie letnim zasila wodę w tlen. Glony i okrzemki, które żyją, odgrywają bardzo małą rolę. Schäperclaus (14) stwierdza, że zimochów musi mieć stały, średni przepływ wody czystej.

W licznych spostrzeżeniach stwierdziłem, że nierównomierny, szczególnie za silny przepływ niepokoi ryby, które schodzą się do mnicha wpustowego albo rozchodzą po zimochowie, szukając zacisznych miejsc. W pierwszym wypadku szybko mżą się, a przy wodzie roztopowej (+0,25 — +1°C) wierzchnie warstwy skóry, szczególnie w okolicy nozdrzy ulegają podrażnieniu, a nawet obumierają (Staff (16)). W drugim wypadku znowu następuje znuzenie wskutek ruchów i przerwy snu zimowego.

Woda zimochowu może być szkodliwa dla zdrowia ryb, jeżeli zawiera nieodpowiednie składniki chemiczne lub też jest zanieczyszczona ściekami organicznego pochodzenia.

O ile chodzi, o szkodliwe składniki chemiczne, należą tu zbiorniki typu dystroficznego i siderotroficznego. Według Naumanna (9) zbiornik typu dystroficznego, prócz tego, że posiada spektrum humusowe w politypie, cechuje zawsze niskie pH wody (poniżej 6) i bardzo niska linia tlenowa wody przydennej. Zbiornik zaś typu siderotroficznego cechuje duża ilość żelaza, wskutek tego duża ilość osadu Fe (OH) 3 i bardzo niska linia tlenowa. Ogromne ilości wodnego dwutlenku węgla sprowadzają pH wody poniżej 7, a nawet i 5.

Ujemne działanie zimochowów tych typów polega na tym, że ich kwaśny odczyn przy równoczesnej małej ilości tlenu, dużej ilości huminów w jednym typie, a soli żelazowych w drugim typie, działa szkodliwie na skrzela

ryb, których nabłonek ulega podrażnieniu lub nawet zniszczeniu.

Do zanieczyszczeń organicznego pochodzenia należą ścieki cukrowni, gorzelni i osiedli ludzkich. Doprowadzone z wodą do zimochowu materię organiczną ulegają rozkładowi przez procesy gnilne, przy czym wydziela się siarkowodor, amoniak, a równocześnie następuje ubytek tlenu, który często spada do granicy bardzo szkodliwej dla życia ryb i powoduje masowe wyśnięcie obsady wskutek uduszenia (Kulmatycki (7)).

We własnych, wieloletnich badaniach rozpoznawczych stwierdzono, że wyżej omówione czynniki ujemnie w zimochowach, działając dłuższy czas w małym natężeniu, nie są wprawdzie zdolne wywołać gwałtownego śnięcia ryb, ale wpływają ujemnie na zdrowotność ryb i zmniejszają ich odporność.

Przypadek 1-szy. Gospodarstwo stawowe S. powiększyło w roku 1938 powierzchnię hodowlaną dla narybku przez zbudowanie nowych stawów o 11 hektarów. Dodatkowe zimochowy dla narybku nie zostały zbudowane. Hodowca, mimo mojej uwagi, że zimochowy będą przerybione, był pewny, że zimochowy o doskonałych warunkach terenowych na dobrej wodzie dopływowej mogą przyjąć dodatkowo wyprodukowaną obsadę w ilości 20.000 sztuk narybku wagi około 150—200 g. sztuka. W trzech mniej więcej równych zimochowach, z których każdy miał około 0,5 hektara powierzchni, zimowało przez około 65.000 sztuk narybku wyprodukowanego na dawnych przesadkach, obsada 20.000 sztuk narybku wyprodukowana na nowych przesadkach. W ten sposób obsada każdego zimochowu o przestrzeni 0,5 hektara powiększyła się o 7.000 sztuk i liczyła około 29.000 sztuk ciężkiego narybku.

Badanie jesienne wykazało, jak i w poprzednich, co roku przeprowadzanych badaniach, dobry stan zdrowotny obsady. Sporządzone posiewy nie wykazały wzrostu bakterii. W okresie zimy hodowca nie zauważył nic groźnego.

Badanie wiosenne wykazało zaczerwienienia podbrzusza, krwotoczne zapalenie przewodów pokarmowych, zwyrodnienie mięśniowe narządów wewnętrznych u poszczególnych osobników. Posiewy sporządzone z krwi badanych ryb wykazały obecność pałeczek charakterystycznych dla posocznicy karpia w 12 wypadkach na 20 pobranych próbek krwi. Mimo ostrzeżenia hodowca obsadził stawy odrostowe chorym narybkiem.

W piętnaście dni po obsadzeniu stawów, kiedy temperatura podniosła się do $+18^{\circ}\text{C}$ wystąpiło masowe śnięcie z powodu posocznicy karpia, które zniszczyło całą obsadę.

Zwiększenie powierzchni zimowania przywróciło natychmiast równowagę w gospodarstwie stawowym S. i w następnym roku, jak i do chwili obecnej nie obserwuje się tam posocznicy karpia.

Przypadek 2-gi. W jesieni roku 1941 niemiecki okupant polecił osiemnastu gospodarstwom stawowym przygotować na wywóz do Niemiec 80.000 kg. kroczków karpia na obsadę hodowlaną dla niemieckich gospodarstw stawowych. Na każde gospodarstwo stawowe, zależnie od wielkości, wypadało 3 — 8.000 kg. kroczków. Zbadanie zdrowotności przekazano pracownikom chorób ryb w Puławach. Termin wywozu został wyznaczony na ostatnią dekadę listopada. W badaniach rozpoznawczych wykluczono osiem gospodarstw stawowych, w których stwierdzono choroby sporowcowe o dużym natężeniu, w trzech wypadkach posocznicy karpia i w jednym wypadku wychudzenie wskutek złych warunków hodowlanych. Dziesięć gospodarstw stawowych, w których stwierdzono dobry stan zdrowotny kroczków przygotowano ryby do wywozu. Sześć gospodarstw stawowych umieściło kroczków w małych magazynach celem umożliwienia jak najszybszego odłowu

ryb. Mniej więcej na 0,15 hektara powierzchni zimowało 10—15.000 sztuk kroczków wagi około 200—250 g. Cztery gospodarstwa stawowe umieściło przeznaczony na kontyngent kroczeki w normalnej obsadzie w zimochowach o dobrych warunkach higienicznych.

Wskutek nastania wczesnej ostrej zimy i braku już wówczas środków transportowych, wywóz nie doszedł do skutku i kroczeki polecono przetrzymać do wiosny. W marcu zostałem kolejno wezwany do sześciu gospodarstw stawowych, które zimowały kroczeki w gęstej obsadzie, ponieważ hodowcy zauważyli objawy chorobowe u obsady.

Przeprowadzone badania stwierdziły na podstawie zmian chorobowych i badań bakteriologicznych posocznicy karpia. Ryby zostały sprzedane na rynek spożywczy.

W czterech gospodarstwach stawowych, które umieściły kroczeki w fizjologicznych warunkach, stwierdzono dobry stan zdrowotny, badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. Kroczeki, ze względu na małą, nieopłacającą się do wywozu ilość nie zostały wysłane do Niemiec. Obsadzone w stawach odrostowych pozostały zdrowe.

Przypadek 3-ci. W gospodarstwie stawowym w Cie. obsada w ilości 50.000 sztuk narybku wagi około 90 g. zimowała w jednym dużym stawie o powierzchni 5 ha. Zimochów ten był zwykłym płytkim stawem o głębokości przy mchu wypustowym 1,80 m. Gospodarstwo stawowe oparte tylko na wodzie opadowej. Przeprowadzone jesienne badanie rozpoznawcze nie stwierdziło choroby.

Wskutek przemarznięcia kanału doprowadzającego wodę do zimochowu od stycznia do marca, dopływ wody ustał zupełnie. Przy odłowie okazało się, że obsada była wychudzona i straty ilościowe wynosiły około 20 proc.

Przeprowadzone badanie wykazało wychudzenie, ostre zapalenie przewodów pokarmowych, zwyrodnienie mięśniowe narządów wewnętrznych u większości badanych osobników. Bakteriologicznie stwierdzono pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 10 wypadkach na 15 pobranych próbek krwi).

Narybek wpuszczony do stawów odrostowych z podniesieniem się ciepłoty wysnął w 90 proc. wśród objawów posocznicy.

Przypadek 4-ty. W gospodarstwie stawowym Dr. obsada w ilości 20.000 sztuk o wadze 90 g. sztuka zimowała w stawie o powierzchni około 2 ha, opartym na wodzie źródlanej o skąpym dopływie. W roku 1942 wskutek silnych mrozów i dużych opadów śnieżnych, jak również z niedopatrzeń właściciela dopływ od stycznia do marca ustał.

Poprzednio przeprowadzane badania rozpoznawcze nie wykazywały żadnych chorób.

Wiosenne badanie rozpoznawcze stwierdziło zaczerwienienie podbrzusza, ostre zapalenie przewodu pokarmowego, zwyrodnienie mięśniowe narządów wewnętrznych u poszczególnych osobników. Badanie bakteriologiczne wykazało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 7 wypadkach na 15 pobranych próbek krwi). Narybek obsadzony w stawach odrostowych zaczął snuć wśród objawów posocznicy karpia w drugiej połowie maja i straty wynosiły około 50 proc.

Przypadek 5-ty. W gospodarstwie stawowym Gw., które znajduje się w lasach koło Mławy, badanie chemiczne wody, przeprowadzone w jesieni roku 1938 wykazało, że jest ono o typie sidero-dystroficznym, ilość huminów w politypie, ilość żelaza 0,7 mg. na 1 litr wody, pH wody 6. Anamneza wykazała, że od lat występuje śnięcie w okresie późnej wiosny wśród objawów zaczerwienienia zewnętrznych powłok ciała i obrzęku brzucha, jednak nie przekracza 40 proc.. Jesienne badanie wykazało dobry stan

zdrowotny narybku. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny.

Przed wiosenną obsadą 1939 roku przeprowadzone badania rozpoznawcze wykazało ubytki skóry, nieznaczne zaczerwienienia zewnętrznych powłok ciała, ostre niezły przewodu pokarmowego, zwyrodnienie mięszone narządów wewnętrznych u poszczególnych osobników. Badanie bakteriologiczne wykazało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 5 wypadkach na 16 pobranych próbek krwi). Obsada na stawach odrostowych według zawiadomienia wykazała śnięcia późną wiosną, jak rokrocznie około 30 proc.

Przypadek 6-ty. Gospodarstwo stawowe Ant. posiada zimochowy oparte na wodzie opadowej i źródłanej. Zimochowy leżą u podnóża góry, na zboczu której znajdują się czworaki. Ścieki z nich spływają do zimochowów.

Kilkakrotnie przeprowadzone badania rozpoznawcze w jesieni stwierdzały zawsze dobry stan zdrowotny narybku. Badania bakteriologiczne nie wykazywały wzrostu bakterii.

Badania wiosenne wykazywały zaczerwienienia zewnętrznych powłok ciała, ostre zapalenia przewodów pokarmowych, zwyrodnienia mięszone narządów wewnętrznych u poszczególnych osobników. Badania bakteriologiczne wykazywały pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 8 wypadkach na 15 pobranych próbek krwi). Śnięcia na stawach odrostowych wśród objawów posocznicy karpia dochodziły średnio do 40 proc.

Przypadek 7-my. Gospodarstwo stawowe Rach. posiada zimochowy oparte na wodzie rzecznej. Powyżej w odległości pięciu kilometrów spływają do rzeki ścieki cukrowni. Właściciel w okresie kampanii cukrownianej zamykał dopływ wody rzecznej i doprowadzał wodę z sąsiadującego dobrze naplętego stawu.

Kilkakrotnie badania jesienne wykazywały dobry stan zdrowotny obsady narybkowej. Badanie bakteriologiczne dawało wynik ujemny. Badanie wiosenne wykazywało zaczerwienienia zewnętrznych powłok ciała, ostre zapalenie przewodów pokarmowych, zwyrodnienie mięszone narządów wewnętrznych u poszczególnych osobników. Badanie bakteriologiczne stwierdzało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 7 wypadkach na 15 pobranych próbek krwi).

Śnięcia na stawach odrostowych wśród objawów posocznicy karpia dochodziło do 40 proc.

C. INWAZJE SPOROWCOWE.

Tu należą inwazje wywołane przez *Myxobolus* sp. z *Gnidosporidia* i przez *Eimeria* sp. z *Coccidia*.

Schäperclaus (13) i Spiczakow (15a) opisują zmiany chorobowe wywołane przez te pasożyty, jednak biorą pod uwagę tylko skrajne przypadki.

Według Spiczakowa (15a) przy bardzo dużej ilości pasożytów, o ile chodzi o *Myxobolus* w skrzelach i nerkach (w skrzelach często w cystach), a o ile chodzi o *Eimeria* sp. w przewodach pokarmowych, zmiany są tak wielkie i swoiste, że określa on je jako dwie nowe choroby u karpia. Mianowicie schorzenia wywołane przez *Myxobolus* nazywa anemia złośliwa, zaś przez *Eimerię* kokeidioza (suchotami). Stwierdza on, że anemia złośliwa i kokeidioza należą do najbardziej złośliwych i niebezpiecznych chorób w gospodarstwach stawowych i do tego, co najgorsze najbardziej rozpowszechnionych. Tak gatunek *Myxobolus* jak i *Eimeria* są jednym z najbardziej rozpowszechnionych pasożytów i w naturze prawie niema ani jednej ryby, w której nie można byłoby znaleźć ich w mniejszej lub większej ilości. Więc chodzi tu nie tyle

o samo zakażenie, które w warunkach życia wodnego jest niemal nieuniknione ile o jego stopień.

W opisanych przez niego schorzeniach zmiany chorobowe są tak wielkie, że karpie pod koniec zimowania są w stanie charaktera i po przeniesieniu do stawów o większej przestroni z chwilą podniesienia się temperatury przechodzi do masowego śnięcia.

Schäperclaus (13) wogóle nie przypuszcza, aby uszkodzenia tkanek wywołane w skrzelach i nerkach przez *Myxobolus*, a w przewodach pokarmowych przez *Eimeria*, mogły stanowić bramę wejścia dla drobnoustrojów i wywołać ogólną infekcję organizmu.

Spiczakow (15a) stwierdza, że „w wypadku kokeidiozy przyspieszyć śmierć może również ogólna infekcja organizmu przez bakterie, które znajdują w nadwyróżonym i wycieńczonym organizmie o znacznie zmniejszonej odporności sprzyjające warunki rozwoju”.

Dopiero Bory (3) pierwszy zwrócił uwagę na zakażenie wirne w przebiegu chorób sporowcowych, które obniżają odporność ryb. Na tej podstawie stwierdza on że „dla oceny zdrowotności ryb ma znaczenie nie tylko wygląd na oko, lecz także stwierdzenie ilości występujących pasożytów, jak również w niemiejszej mierze i badanie bakteriologiczne. Bowiem bakterie chorobotwórcze i normalnie niechorobotwórcze, a więc takie, które na rybie zdrowej nie wywołałyby objawów chorobowych, mogą spowodować wybuch choroby, gdy napotkają na organizm ryby osłabionej”.

We własnych badaniach rozpoznawczych w okresie jesiennym i wiosennym zwróciłem uwagę w obsadach hodowlanych na stopień inwazji sporowcami, na stopień nasilenia zmian chorobowych wskutek tych pasożytów, wreszcie na obecność drobnoustrojów. *Pseudomonas punctata* f. typica w pobranych od badanych osobników próbkach krwi.

Przypadek 1-szy. Gospodarstwo stawowe Jag. a) B.j.¹⁾: ilość spór *Myxobolus* sp. u narybku mała²⁾ (1-2 spory w niektórych polach widzenia), brak zmian chorobowych, badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.³⁾: wynik ten sam, jak przy badaniu jesiennym. Obsada na stawach odrostowych nie chorowała.

Przypadek 2-gi. Gospodarstwo stawowe Ber. a) B.j.: ilość spór *Myxobolus* sp. u narybku średnia (2-4 spory w niektórych polach widzenia), brak zmian chorobowych, badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) Badania wiosenne: wynik ten sam, jak przy badaniu jesiennym. Obsada na stawach odrostowych nie chorowała.

Przypadek 3-ci. Gospodarstwo stawowe Zaw. a) B.j.: ilość spór u kroczków duża (7-10 spór w cystach), zmiany chorobowe: drobne cysty między listkami skrzelowymi, nerka powiększona, badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów ta sama, zmiany chorobowe te same. Badanie bakteriologiczne wykazało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 3 wypadkach na 15 badanych osobników). Na stawach odrostowych śnięcie z objawami posocznicy karpia, straty około 40 proc.

Przypadek 4-ty. Gospodarstwo stawowe Chr. a) B.j.: ilość spór *Myxobolus* sp. u narybku bardzo duża (w cystach), zmiany chorobowe: liczne cysty w skrzelach, narządy wewnętrzne blade, nerka powiększona. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów ta sama, zmiany chorobowe te same, prócz tego u po-

1) B.j. — badanie jesiennie.

2) przeglądano 8-10 pól widzenia. Mikroskop Leitz. Obj.: 8 L, ok. 8x, powiększenie 270x.

3) B.w. — badanie wiosenne.

szczególnych osobników martwy kolor skóry, uszkodzenie skrzel, badanie bakteriologiczne wykazało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 8 wypadkach na 15 badanych osobników). Śnięcie w zimochowach wśród zmian chorobowych anemii złośliwej 30 proc., na stawach odrostowych przy podniesieniu się temperatury 40 proc., wśród zmian chorobowych anemii złośliwej i posocznicy (zaczernienia, wrzody, wątroba z ogniskami nekrotycznymi).

Przypadek 5-ty. Gospodarstwo stawowe Kul. a) B.w.: (Do badania jesienno nie wzywano). Ilość spór *Mycobolus* sp. u narybku bardzo duża (całkowicie) obsada żwawa, brak zewnętrznych objawów chorobowych, w skrzelach cysty. Badanie bakteriologiczne wykazało pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 5 wypadkach na 20 badanych osobników). Straty na stawach odrostowych 40 proc., wśród objawów anemii złośliwej i posocznicy karpia (zaczernienia, wrzody, wątroba z punkcikowatymi ogniskami nekrotycznymi).

Przypadek 6-ty. We wszystkich nawet najzdrowszych gospodarstwach stawowych spotyka się pasożyty *Eimeria* sp. u obsady hodowlanej w ilości 1—2 oocysty w niektórych polach widzenia. Ilość w porównaniu do badań jesienno bywa na wiosnę zwykle ta sama, czasem zwiększa się (2—3 oocysty w niektórych polach widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. Śnięcia na stawach odrostowych nie było.

Przypadek 7-ty. Gospodarstwo stawowe Such. a) B.j.: ilość oocyst *Eimeria* sp. u narybku średnia (2—3 oocysty w niektórych polach widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów ta sama albo duża (3—4 oocysty w polu widzenia). Zmiany chorobowe przy wyglądzie normalnym narybku: w treści pokarmowej, dużo śluzu i obumarłych komórek nabłonka. Przewody pokarmowe o zniszczonym nabłonku w części środkowej. Posiewy sporządzone z krwi ryb wykazały w wyniku badań bakteriologicznych pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 5 wypadkach na 15 badanych osobników). Straty na stawach odrostowych 35 proc. przy zmianach chorobowych posocznicy karpia.

Przypadek 8-ty. Gospodarstwo stawowe Koś. a) B.j.: ilość oocyst *Eimeria* sp. u narybku średnia (2—3 oocysty w niektórych polach widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów duża (3—4 oocysty w polu widzenia). Zmiany chorobowe: nieznaczne wychudzenie, nabłonek błony śluzowej przewodu pokarmowego w części środkowej zniszczony. Posiewy sporządzone z krwi ryb wykazały w wyniku badań bakteriologicznych pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 7 wypadkach na 15 badanych osobników). Straty na stawach odrostowych 40 proc. wśród zmian chorobowych kokecydiozy i posocznicy karpia (zaczernienia, wrzody, plyn w jamie ciała, zwyrodnienie narządów wewnętrznych).

Przypadek 9-ty. Gospodarstwo stawowe Sie. a) B.j.: ilość oocyst *Eimeria* sp. u narybku duża (3—4 oocysty w niektórych polach widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Bakteriologiczne badanie dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów ta sama. Zmiany chorobowe: nieznaczne wychudzenie, błona śluzowa przewodów pokarmowych cienka, błada, o zniszczonym nabłonku. Posiewy sporządzone z krwi ryb wykazały w większości wypadków pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia. Straty na stawach odrostowych 45 proc. o zmianach chorobowych posocznicy karpia.

Przypadek 10-ty. Gospodarstwo stawowe w Zy. a) B.j.: ilość oocyst *Eimeria* sp. u narybku duża (3—4 oocysty w polu widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Badanie bak-

teriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów bardzo duża (5—6 oocyst w polu widzenia). Zmiany chorobowe: wychudzenie, oczy zapadnięte, błona śluzowa przewodu pokarmowego błada, cienka, o zniszczonym nabłonku. Posiewy sporządzone z krwi ryb wykazały w większości wypadków pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia. Straty na stawach odrostowych 50 proc. o zmianach chorobowych kokecydiozy i posocznicy karpia (wrzody, plyn w jamie ciała, ogniska nekrotyczne w wątrobie).

Przypadek 11-ty. Gospodarstwo stawowe Krzy. a) B.j.: ilość oocyst *Eimeria* sp. średnia (2—3 oocysty w polu widzenia). Zmiany chorobowe żadne. Badanie bakteriologiczne dało wynik ujemny. b) B.w.: ilość pasożytów bardzo duża (powyżej 6 w polu widzenia). Zmiany chorobowe: wychudzenie, oczy zapadnięte, błona śluzowa przewodów pokarmowych cienka o zniszczonym nabłonku. Posiewy sporządzone z krwi ryb wykazały pałeczki charakterystyczne dla posocznicy karpia (w 6 wypadkach na 15 badanych osobników). Straty na stawach odrostowych wśród objawów kokecydiozy i posocznicy (wrzody, plyn w jamie ciała, ogniska nekrotyczne w wątrobie).

D. TEMPERATURA WODY.

Przez cały okres zimowania wahania temperatury wody są bardzo małe. Wskutek tego ryby prawie się nie ruszają, ustawione w kierunku słabego przepływu wody przestają pobierać pokarm i cała przemiana materii jest ograniczona do minimum, jeżeli nie powstaną jakieś przyczyny, która jest czynnikiem drażniącym. Po przeniesieniu ryb do stawów odrostowych są wszystkie objawy życiowe wskutek niskiej temperatury w dalszym ciągu ograniczone. Dopiero po podniesieniu się temperatury wody ponad +10°C pojawiają się u nich następujące objawy życiowe: ruch, wybitny heliotropizm i uczucie głodu.

Ponieważ ilość żywego pokarmu na dzień w skutek niskiej temperatury jest jeszcze bardzo mała, grzeblia morczone w mule i dlatego jest u nich w tym okresie treść pokarmowa z tak dużą domieszką mułu.

W naszym klimacie zdarza się często, że po kilkunastodniowej wysokiej wyższej temperatury następują znowu powrotne fale zimna. Wtedy znowu objawy życiowe ulegają zahamowaniu, pobrany pokarm zatrzymuje się i zalega nadtrawiony w przewodach pokarmowych, nadwężonych pół roczną głodówką lub co gorsza uszkodzonych przez sporocysty *Eimeria* sp. Drobnoustroje korzystają z tego i rozmnażają się proporcjonalnie do następnie wzrastającej temperatury w bogatej białkowo pożywe z treści pokarmowej.

IV. OMÓWIENIE.

Przeprowadzone badania wykazały, że bakterie posocznicy karpia wyosobnione z chorwych osobników tego samego stawu, jako *Pseudomonas punctata* f. *ascitae* Schimperclaus i bakterie wyosobnione z wody jako *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann (*Achromobacter punctatum* Bergey (1a) w zespole swoich cech morfologicznych i fizjologicznych (równych), patogenicznych i serologicznych (różnych) nie różnią się między sobą, czyli są identyczne. Z tego wynika, że zarazek posocznicy karpia jest bakteria saprofityczna, rozpowszechniona w wodzie, która w sprzyjających warunkach wywołuje zakażenie u karpiołowatych.

Wprowadzając bakterie *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann wyosobnione z wody mają mniejsze własności patogeniczne, bo do zakażenia sztucznego tymi szczepami potrzebne były przynajmniej dwa razy większe daw-

ki szczepionki niż przy zakażeniu sztucznym i bakteriami *Pseudomonas punctata* f. *ascitae*, ale porównując zjadliwość poszczególnych szczepów widzi się, że i w pierwszej i drugiej grupie doświadczeń jest ona różna.

Podobnie jak w licznych doświadczeniach akwaryjnych, których tutaj nawet nie podaje się, tak samo i w sadzawce Instytucyjnej zdrowa obsada macierzysta nie uległa zakażeniu od chorych na posocznicy karpia, które były przez dwa lata z rzędu (1941 i 1942) wpuszczane do niej z różnych gospodarstw stawowych.

Upoważnia to do twierdzenia, że posocznica karpia jest chorobą nie zaraźliwą sensu stricto, to znaczy nie przenosi się z jednego osobnika na drugi.

Do czynników sprzyjających, które usposabiają do zakażenia bakteriami *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann, należy przewóz ryb, ujemne warunki zimowania, inwazje sporowców i wreszcie wielkie skoki temperatury w naszym kapryśnym klimacie.

Przewóz obsad hodowlanych, które zajmowały w ciężkich warunkach, w dużych wahanach temperatury i zawartości tlenu a prócz tego głodowały przez pół roku, jest w okresie wiosennego zarybiania często nieodpowiednio przeprowadzony. Nie mówiąc o przewozie na duże odległości, ale nawet w obrębie gospodarstwa stawowego obsada przewożona w ciasnych beczkach po grząskich drogach ulega zmniejszeniu.

U ryb, podobnie jak u zwierząt wyższych (Trawiński 18) mogą drobnoustroje przeniknąć do tkanki mięsnej w stanie fizjologicznym, mianowicie czynnie z powierzchni błony śluzowej przewodu pokarmowego do naczyń krwionośnych wprost lub za pośrednictwem limfy przez osłabiony nabłonek jelita wskutek zmęczenia zwierzęcia długotrwałym transportem w danym wypadku. Zwycię w wodzie występujące bakterie *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann przenikają z powierzchni błony śluzowej przewodu pokarmowego do naczyń krwionośnych karpia.

Do ujemnych warunków zimowania należy, za gestą obsadą, słaby i za silny przepływ, brak przepływu, zła woda (zawierająca nieodpowiednie składniki chemiczne lub też zanieczyszczona ściekami organicznego pochodzenia).

Wymienione czynniki ujemne w większości wypadków obniżają ilość tlenu w wodzie wskutek czego obsada jest niespokojna i ulega zmniejszeniu. Woda o szkodliwych składnikach uszkadza prócz tego aparat oddechowy. Za silny przepływ nie obniża wprawdzie ilości tlenu w wodzie, w większości wypadków raczej podnosi, ale powoduje powstanie ryb ze snu zimowego i następne ich zmniejszenie. Jeszcze gorzej jest, gdy jest to woda roztopowa, która ma ujemne działanie na wierzchnie warstwy skóry, szczególnie okolice nozdrzy (Staff 16).

Zamaczyć należy, że w zimochowie tlen jest zużywany nie tylko na oddechanie obsady, lecz także na procesy przemiany materii organicznej samego zbiornika. Do tego dochodzą wydaliny i wydzieliny istot żywych zbiornika, na których zmineralizowanie zużywa się także tlen. Stan ten, szczególnie przy wahanach temperatury powyżej $+8^{\circ}\text{C}$ często nie zaspokaja potrzeb życiowych obsady, która proporcjonalnie do wzrostu temperatury ma zwiększone zapotrzebowanie tlenowe. Stały głód tlenowy doprowadza do niedotlenienia komórek ustrojowych, czyli powstaje stan patologiczny, podobnie jak w przebiegu długotrwałych chorób, który obniża kondycję, zdrowotność obsady i tym samym jej odporność.

Przeprowadzone badania wykazały, że sporowce stanowią prawdziwą groźbę dla zdrowotności obsad hodowlanych karpia. Wywołują one zmiany chorobowe swym bezpośrednim działaniem (Schäperclaus 13), Spiczaków 15a),

albo, jak to własne badania wykazały, osłabiają ustroje przez uszkodzenie naturalnych zapór i torują w ten sposób drogę dla infekcji.

O ile chodzi o inwazję wywołaną przez *Myxobolus* sp., małe i średnie ilości spór nie wywołują zmian chorobowych. Duże ilości wywołują zmiany chorobowe anemii złośliwej, albo też przez uszkodzenie tkanek ustroju (prawdopodobnie przede wszystkim w obrębie skrzydeł) tworzą bramę wejścia dla bakterii *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann, które w osłabionym ustroju wywołują zmiany chorobowe posocznicy karpia.

Jak wynika z badań okresu wiosennego przy dużej inwazji tymi sporowcami stwierdzało się zawsze bakterie posocznicy karpia we krwi. O ile chodzi o inwazję wywołaną przez *Eimeria* sp., małe ilości oocyst nie wywołują zmian chorobowych. Średnie ilości mogą stworzyć bramę wejścia dla bakterii *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann przez uszkodzenie błony śluzowej przewodu pokarmowego. Duże ilości wywołują zmiany chorobowe kokcydiozy albo też, podobnie jak przy średniej ilości przez uszkodzenie przewodu pokarmowego otwierają bramę wejścia dla bakterii *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann. Jak wynika z badań okresu wiosennego już przy średniej inwazji tymi sporowcami stwierdzało się zawsze bakterie posocznicy karpia we krwi. Prócz tego w badaniach wiosennych stwierdzało się, że ilość tych pasożytów w okresie zimowym może się zwiększyć do bardzo dużych ilości.

Przeprowadzone badania upoważniają do twierdzenia, że wszystkie wymienione czynniki ujemne usposabiają do zakażenia bakteriami *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann. Drobnoustroje te wnikają pośrednio limfą przez żyłę bramną, czy też wzrost drogą naczyń krwionośnych do narządów i zaczynają natychmiast po podniesieniu się temperatury wywoływać zmiany chorobowe.

Badania Pliszki (11, 12) i Schäperclausa (13) wykazały, że przeciwciała u karpia nie tworzą się przy $+9^{\circ}$ — $+11^{\circ}\text{C}$ nawet po 6—9 tygodniach. Zaczynają się one tworzyć w $+18^{\circ}$ — $+20^{\circ}\text{C}$ dopiero po tygodniu, a najwyższe miano pojawia się dopiero po trzech tygodniach. Wskutek tego uodpornienie w naturalnych warunkach nie pojawia się, ponieważ drobnoustroje już przed tym rozmnażały się w narządach i w osłabionych długim zimowaniem i różnorodnymi ujemnymi czynnikami ustrojach uszkadzają swymi toksynami tkankę wątrobową i naczynia krwionośne, przez co powstają wysięki do jamy ciała i zaczerwienienia zewnętrznych powłok, niszczą przewody pokarmowe, jak również tkankę mięsną i skórną, przez co powstają głębokie wrzody. W tych warunkach wytwarzanie przeciwciał przez chory ustrój jest niemożliwe. Szczególnie, że duże skoki temperatury sprzyjają infekcji a przeszkadzają w procesach uodporniania przez osłabienie ustroju.

Walka nieprzygotowanego do obrony, a nawet co gorsza osłabionego ustroju z drobnoustrojami, kończy się zwycięstwem tych ostatnich.

V. WNIOSKI

1) *Pseudomonas punctata* f. *ascitae* jest identyczna z szeroko rozpowszechnioną w wodzie *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann.

2) Posocznica karpia jest chorobą niezaraźliwą sensu stricto, t. zn. nie przenosi się z jednego osobnika na drugi.

3) Do czynników sprzyjających, które usposabiają do zakażenia, należy przewóz ryb, ujemne warunki zimowania, inwazje sporowców i wahanie temperatury.

4) Ryby zaczynają wytwarzać przeciwciała przeciwko posocznicy karpia dopiero po upływie jednego tygodnia

w temperaturze $+18^{\circ}$ — $+20^{\circ}\text{C}$. a więc w okresie, kiedy drobnoustroje *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann rozmnażają się i wywołują głębokie zmiany chorobowe, powodujące śmierć ryb.

5) Sporowce stanowią prawdziwą groźbę dla zdrowotności obsad hodowlanych karpia. Wywołują one zmiany chorobowe swym bezpośrednim działaniem. Schäperclaus (13), Spiczakow (15a), albo, jak to własne badania wykazały, uszkadzając naturalne zapory torują drogę dla infekcji.

BRONISLAW KOCOŁOWSKI

ETUDES SUR LA SEPTICAEMIE HAEMORRHAGIQUE DE LA CARPE

Résumé

Les recherches effectuées ont démontré que les bactéries de la septicaemia haemorrhagique de la carpe isolées de specimens malades dans le même étang, comme *Pseudomonas punctata* f. *ascitae* Schäperclaus et les bactéries isolées de l'eau, comme *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann (*Achromobacter punctatum* Bergey (1a)) ne diffèrent pas entre elles c.à.d. sont identiques dans l'ensemble de leurs traits morphologiques et physiologiques (parcils), pathogéniques et sérologiques (différents). Il en résulte que l'agent de la septicaemia haemorrhagique de la carpe est une bactérie saprophytique répandue dans l'eau qui dans des conditions favorables provoque l'infection de l'espèce des carpes.

Les bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann isolées de l'eau ont cependant des propriétés pathogéniques plus petites, car pour l'infection artificielle il faut appliquer des doses de sérum deux fois plus grandes que dans l'infection artificielle par les bactéries de *Pseudomonas punctata* f. *ascitae*, mais en comparant la virulence des souches particulières on voit qu'elle diffère dans le premier et le second groupe d'expériences.

Dans l'étang de l'Institut ainsi que dans de nombreuses expériences d'aquarium le groupe d'élevage maternel sain n'avait pas été infecté par les individus malades de la septicaemia haemorrhagique de la carpe qui deux années de suite (1941 et 1942) y furent introduites provenant de diverses cultures d'étang.

Cela nous permet d'affirmer que la septicaemia haemorrhagique de la carpe n'est pas une maladie infectieuse au sens strict c.à.d. qu'elle ne passe pas d'un individu à l'autre.

Le transport des poissons les mauvaises conditions d'hivernage, les invasions des sporozoaires et les grandes oscillations de température fréquentes dans notre climat capricieux, constituent autant de facteurs favorisant l'infection par les bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann. On a souvent mal effectué le transport des groupes de culture qui ont passé l'hiver dans des conditions difficiles, dans de grandes oscillations de température et de la teneur d'oxygène et qui, en outre, avaient été privés de nourriture pendant 6 mois.

Sans parler du transport à grande distance, mais dans le transport effectué dans le même centre d'élevage, les groupes transportés dans d'étroits tonneaux et sur de mauvaises routes arrivaient fatigués. Chez les poissons comme chez les animaux supérieurs (Trawński 18) les bactéries peuvent pénétrer dans le tissu charnu à l'état physiologique notamment de la surface de la membrane muqueuse du canal intestinal dans les vaisseaux sanguins directement ou par l'intermédiaire de la lymphe par la membrane intestinal affaiblie par suite de la fatigue de l'animal, causée par un long et pénible transport.

Les bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann communes dans l'eau pénètrent de la surface de la

membrane muqueuse du canal intestinal dans les vaisseaux sanguins de la carpe.

Un trop grande densité du matériel d'élevage; l'écoulement trop faible ou trop fort, le manque d'aération, une mauvaise eau c.à.d. une eau contenant des corps chimiques nocifs ou contaminée par les débris de provenance organique, tout cela constitue de mauvaises conditions d'hivernage.

Les facteurs mentionnés ci-dessus diminuent le quantité d'oxygène dans l'eau ce qui provoque un état d'inquiétude et de lassitude dans le groupe d'élevage.

L'eau aux ingrédients nuisibles endommage en outre l'appareil respiratoire. Un courant trop fort ne diminue pas la quantité d'oxygène dans l'eau il l'augmente plutôt, mais provoque néanmoins le réveil des poissons du sommeil hivernal et leur lassitude.

Le cas est encore plus grave quand l'eau provient de la fonte des neiges ce qui a une action nuisible sur la surface de la peau, spécialement sur l'emplacement des narines (Staff 16).

Il convient de mentionner que dans l'élevage d'hiver la teneur d'oxygène diminue non seulement par la respiration du groupe d'élevage, mais aussi par les processus du métabolisme organique dans le réservoir. Il faut y ajouter les sécrétions et les excretions des individus vivant dans le réservoir qui diminuent la quantité d'oxygène par le processus de minéralisation.

Cet état, surtout dans les oscillations de température au-dessus de $+8^{\circ}\text{C}$ ne satisfait pas souvent les besoins vitaux du groupe d'élevage dont le besoin d'oxygène augmente en proportion avec la hausse de température. Le manque continu d'oxygène cause le manque d'oxygénation des tissus organiques et un état pathologique en résulte comme au cours de longues maladies qui abaissent la condition et l'état de salubrité du groupe d'élevage et par conséquent sa résistance.

Les études effectuées ont démontré que les sporozoaires constituent un véritable danger pour la salubrité des groupes d'élevage des carpes. Elles provoquent des changements morbides par leur action directe (Schäperclaus 13) Spiczakow (15a) ou bien comme nous l'avons démontré dans nos études, elles affaiblissent les organismes en endommageant les obstacles naturels et elles ouvrent la voie à l'infection. S'il s'agit de l'invasion causée par *Mycobolus* sp., les spores en petites et moyennes quantités ne provoquent pas de changements pathologiques.

Une grande quantité de spores provoquent des états morbides d'anémie nocive ou bien tout en endommageant les tissus organiques (surtout dans l'emplacement des branchies ouvrent la voie aux bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann qui, dans un organisme affaibli produisent des changements morbides de la septicaemia haemorrhagique de la carpe. Nous avons pu observer au cours des études effectuées au printemps pendant une grande invasion de ces sporozoaires l'existence des bactéries de la septicaemia haemorrhagique de la carpe dans le sang.

S'il s'agit de l'invasion causée par *Eimeria* sp. les petites quantités ne provoquent point de changements morbides.

Des quantités moyennes peuvent ouvrir la voie aux bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann en endommageant la membrane muqueuse du canal intestinal. Des grandes quantités provoquent des changements morbides de la maladie coccidienne de la carpe ou bien comme il en était dans les petites et moyennes quantités elles ouvrent la voie aux bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann en endommageant le canal intestinal.

On pouvait remarquer l'existence des bactéries de la septicaemia haemorrhagique de la carpe dans le sang des poissons au cours des études faites au printemps avec une quantité moyenne de ces sporozoaires. Il a été démontré en

autre que la quantité de ces parasites pouvait s'accroître beaucoup dans la période d'hiver.

Les études effectuées permettent d'affirmer que tous les facteurs mentionnés ne facilitent pas l'infection par les bactéries *Pseudomonas punctata* f. *typica* Zimmermann.

Ces microbes pénètrent indirectement par la lymphé, par la veine porte ou bien directement dans les organes par les vaisseaux sanguins et provoquent immédiatement des changements morbides avec la hausse de température.

Les études de Pliżka (11, 12) et de Schäperclaus (13) ont démontré que les anticorps chez la carpe ne se forment pas à la température de $+9 - +11^{\circ}\text{C}$ après 6-9 semaines.

Ils ne commencent à se former qu'à la température de $+18 - +20^{\circ}\text{C}$ après une semaine et atteignent leur maximum après 3 semaines.

La résistance n'apparaît donc pas dans les conditions naturelles car les microbes se développent encore auparavant dans les organes affaiblis par un long hivernage et par d'autres facteurs nuisibles. Les microbes endommagent par leurs toxines le tissu du foie et les vaisseaux sanguins. Il en résulte des exudats dans la cavité du corps, la surface de la peau prend la couleur rouge, en endommageant le canal intestinal ainsi que les muscles et le tissu cutané en provoquant par résultat de profonds abcès.

Il est impossible dans ces conditions de produire dans un organisme malade des anticorps.

Les grandes oscillations de température favorisent l'infection et empêchent la résistance par l'affaiblissement de l'organisme.

Dans la lutte avec les bactéries un organisme affaibli et non préparé à la défense succombe toujours.

Piśmiennictwo

1. Berger, F.: (1926/27) Eine bakterielle Erkrankung bei Aquarienfischen durch Vertreter der Fluorescens-Gruppe. Zentrbl. f. Bakteriologie, 2. Abt., Bd. 69.

1a. Bergy: (1930) Manual of Determinative Bacteriology. London.

2. Bergman, A.: (1911) En Smittosom ögon sjukdom, keretomalaci, hos torsk vid Sveriges sydkast. Skandinavisk Veterinär-Tidskrift.

3. Bory, T.: (1938) Ostrożnie z obsadą stawów. Przegląd Rybacki Nr. 3.

4. David, H.: (1926) Zur Fluorescens-Infektion der Fische. Wiener Tierarzt. Monatschrift.

5. Gryglewicz T.: (1936) Bakteriologia i Serologia. Wilno.

6. Kocylowski, B.: (1938) Najważniejsze choroby ryb w stawach polskich. Przegląd Weter.

7. Kulmatycki, W. i Gabanski, J.: (1931) O zanieczyszczeniu rzeczki Janikowej przez śleki cukrowi Inżynieria Rolna.

8. Legeżyński, S.: (1937) Badania serologiczne nad parętkami posocznicy karpi. Referat wygłoszony na XV Zjeździe Lekarzy i Przyrodników we Lwowie.

9. Naumann, E.: (1932) Grundzüge der regionalen Limnologie. Stuttgart.

10. Nybelin, O.: (1935) Untersuchungen über den bei Fischen krankheitsverursachenden Spaltgürtel, *Vario anguillarum* Mitt. d. Anstalt f. Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm.

11. Pliżka, F.: (1939) Untersuchungen über die Agglutinine bei Karpfen. Zentrbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionsk. 1. Abt. Originale Bd. 143.

12. Tenze: (1939) Weitere Untersuchungen über Immunitätsaktionen und über Phagozytose bei Karpfen. Zentrbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionsk. 1. Abt. Originale Bd. 143.

13. Schäperclaus, W.: (1941) Fischkrankheiten. Braunschweig.

14. Tenze: 1933) Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin.

14a. Tenze: (1942) Beitrag zur Kenntnis der Punctataformen und Typen und zur Theorie der Entstehung der infektösen Bauchwassersucht des Karpfens. Zentrbl. f. Bakteriologie, Abt. II.

15. Spiczakow, T.: (1933) Posocznica karpi. (Septicæmia hæmorrhagica cyprinorum). Przegląd Rybacki T. VI.

15a. Spiczakow, T.: (1935) Najczęściej spotykane u karpi choroby sporowcowe. Przegląd Rybacki.

16. Staff, F.: (1924) Choroba rozdrzy u karpi jako przyczynek do fizjologii i patologii snu zimowego u ryb. Rocznik Ichtobiologii Nr. 4.

17. Śnieżko, S., Piotrowska, W., Kocylowski, B., Marek, K.: (1938) Badania bakteriologiczne i serologiczne nad bakteriami posocznicy karpi. Rozprawy biologiczne.

18. Trawiński, A.: (1938) Mięso i produkty mięsne. II Wydanie. Lwów.

19. Vogel, E.: (1903) Die Seuche unter den Agoni des Lago di Lugano. Inaug. — Diss. Bern.

20. Volf, F.: (1923) Hæmorrhagieka septikæmie linn. Bulletin des Institutes des recherches agronomiques de la République Tchécoslovaque Nr. 31.

21. Zuliński, T.: (1938) Anatomia patologiczna i histopatologia posocznicy karpi. Przegląd Weter.

2. Epizootologia i choroby inwazyjne

(Z pracowni weterynaryjno-mikrobiologicznej Naukowa-Doświadczalnego Instytutu Drobiu — MOSKWA)

JOZEF ZAGAJEWSKI, plk. kand. nauk, wet.

Formy ostre i przewlekłe (umiejscowione) pasteurellozy drobiu

W S T Ę P.

Z chorób drobiu zainteresowanie w kierunku badania pasteurellozy nie słabnie, co da się uzasadnić następującymi względami. Przede wszystkim pasteurelloza w wielu krajach zajmuje poważne miejsce wśród chorób zakaźnych drobiu, po drugie, że w ciągu ostatnich lat ogólnie znana jest szeroka różnorodność choroby pod względem epizoo-

logicznym, klinicznym, anatomo-patologicznym i patogeny infekcji w świetle nowych danych o dysocjacji b. pasteurellae.

W ostatnich latach stwierdzono, że pasteurelloza występuje nie tylko w postaci choroby o przebiegu ostrym, lecz również jako umiejscowiona forma przewlekła. W jednych wypadkach b. pasteurellae może wywołać niezły