

od autora

Włodzimierz Kulmatycki

Notatki o próbach wylegu ikry ryb łososiowatych bez przepływu wody

(Doniesienie tymczasowe)

Z tablicą nr. II.

(Rapport provisoire des expériences
d'incubation sans eau courante des
eufs du poissons de la famille Sal-
monidae)



BYDGOSZCZ 1925
NADBITKA Z I. TOMU ARCHIWUM RYBACTWA POLSKIEGO

*3/2006
S-1215
8.10.57
dnp*



Włodzimierz Kulmatycki (Bydgoszcz)

NOTATKI O PRÓBACH WYLĘGU IKRY RYB ŁOSOSIOWATYCH BEZ PRZEPLYWU WODY.

(Doniesienie tymczasowe).

Z tablicą nr. II.

(Rapport provisoire des expériences d'incubation sans eau courante des oeufs du poissons de la famille Salmonidae).

Wstęp. Badania Murisiera (9) nad wylęgiem pstrąga potokowego, (*Trutta fario* L.) w wodzie sterylizowanej i o małej zawartości tlenu wskazują na to, że przy bardzo nawet zmienionych warunkach, uważanych powszechnie za niepomysłne dla rozwoju ikry, przecież jednak wykluwanie odbywać się może i to nawet z wynikami bardziej dodatnimi, aniżeli w środowisku normalnym, to jest przy intensywnym przepływie wody obfitej w tlen

Wyniki eksperymentów Murisiera, należy uważać za nader ciekawe i być może, jeśli nie zmieniające dotychczasowe poglądy na sposoby wylęgania, to w każdym razie dające przynajmniej pewne wskazówki, w jakim kierunku powinny iść dalsze próby celem ulepszenia techniki wylęgania.

Ze względu na zupełną zmianę środowiska, wśród jakiego Murisier wylęgał ikrę, dalej na pewną „absurdalność“ (*sit venia verbi!*) stworzonych przezeń warunków, w stosunku do tych, któremi normalnie operuje się w pstrągarstwie przez wylęganiu, zamieszczam poniżej obszernie streszczenie pracy tej. Z góry jednak należy stosunkować się do eksperymentów Murisiera stwierdzając, że były one niezupełne i że bezwzględnie wymagały powtórzenia, sprawdzenia i uzupełnienia, wreszcie rozszerzenia, poza pstrągiem potokowym, i na inne gatunki ryb łososiowatych.

Doświadczenie Murisiera. Doświadczenia Murisiera referowałem obszernie w roku 1920 [Kulmatycki (7)]: W naczyniach stożkowatych (w laboratorjach chemicznych tzn. kolbach erlenmeyerowskich) o zawartości 800 względnie 1000 centymetrów

kubicznych zamknął on po 50 ziarn zapłodnionej ikry pstrąga. Naczynia napełniał wodą intensywnie sterylizowaną, a mianowicie w ciągu jednego dnia poddaną trzykrotnemu wrzeniu, za każdym razem w przeciągu godziny; naczynia w czasie ochładzania wody były zamknięte tamponem z waty sterylizowanej. Po napełnieniu wodą i wrzuceniu tam ikry, naczynia erlemeyerowskie były zatkałe korkami z kauczuku i przez cały czas doświadczenia nie otwierano ich i wody nie zmieniano.

Z pośród 250 ziarn ikry w ten sposób wylęganej przy temperaturze 7, 8 i 10° C w ciągu 1915 roku żadno nie zginęło w ciągu eksperymentów trwających 50 do 60 dni.

Na podstawie tych badań wnioskuje Murisier, że ikra pstrąga jest zdolna do życia w środowisku pozbawionem przepływu, ubogiem w tlen, jednakże pod tym warunkiem, że będzie ono sterylnem i odciętem od otaczającego powietrza.

Po przeprowadzeniu doświadczeń stwierdzających, że ikra jest w stanie żyć przy minimalnych ilościach tlenu w wodzie otaczającej, Murisier rozpoczął badania nad rozwojem ikry pstrągowej w tychże samych warunkach.

Ćwierć kilograma ikry, sztucznie zapłodnionej, umieszczono w aparacie kalifornijskiem wylęgowym o pojemności 10 litrów. Aparat ten był zasilany wodą ze źródła bardzo bogatego w tlen, o wydajności 10 litrów na minutę. Na trzeci dzień po zapłodnieniu włożono 50 sztuk jajek do dwóch butelek z wodą sterylizowaną, jak poprzednio. Jedna z tych butelek posiadała pojemność 1000, druga 800 centymetrów kubicznych. Po zamknięciu hermetycznym obydwu butelek włożono je do naczynia zasilanego bezpośrednio wodą z wylęgowego aparatu, w jakim znajdowały się jaja kontrolne.

Przy średniej temperaturze 8,5° C jaja w aparacie rozwinęły w 53 do 58 dniach po zapłodnieniu się, przyczem embrjony osiągnęły wielkość 17 do 18 mm.

W przeciągu tego czasu żadne z jaj znajdujących się w naczyniach zamkniętych nie zginęło. W naczyniu o pojemności 1000 centymetrów kubicznych embrjony opuściły osłonę jajową pomiędzy 55 a 58 dniem od chwili zapłodnienia, jednakże posiadały one wielkość tylko 12 do 13 mm. W naczyniu o 800 centymetrach kubicznych pojemności embrjony się nie wylęgly, jednakże jaja żyły aż do 75 dnia. Od tej chwili przyjęły one podejrzany wygląd, mianowicie zarodki przeświecały niby białe plamki poprzez błonę jajową. Po otwarciu sztucznem osłon Murisier przekonał się że nieżywe embrjony osiągnęły wielkość 11 mm (przeciętnie).

Na podstawie drugiej serji swych doświadczeń Murisier doszedł do następujących konkluzyj: że długość okresu wylęgu pomiędzy zapłodnieniem i wykluciem się z osłonek jajkowych nie

jest zależną od ilości tlenu zawartego, o ile minimum tlenu wystarczy embrjonom do uzyskania 12 milimetrowej wielkości ciała, że okres wylęgu zależy wobec tego li tylko od temperatury, że wyklucie z jaj nie określa nam stanu ukończonego rozwoju zarodka, że jego wyklucie się może nastąpić, skoro osiągnie on wielkość 12 mm.

Narybek mniejszy posiada zdaniem Murisiera znacznie większe trudności przy przebijaniu błony jajowej w czasie wykluwania się.

Przy normalnym wzroście narybku (17 do 18 mm) osłonka jajowa jest cieńsza na całej swej powierzchni, natomiast u embrjonów kultywowanych w wodzie o minimalnej zawartości tlenu, osłonki jajowe są znacznie grubsze.

Embrjony wylęte przy 12 mm są nienormalne, ich karłowatość jest koniecznym wynikiem niedostatku tlenu przy rozwoju. Karłowatość ich pod tym względem nie przedstawia niczego specjalnie ciekawego, natomiast jest interesującym, że karłowate embrjony wykazywały w stosunku do swej wielkości znaczną atrofję głowy i oczu."

Badań Murisiera, za ukończone uważać nie można, gdyż nie oznaczyły w cyfrach owego minimum tlenu, potrzebnego dla rozwoju ikry („...à condition que cette quantité soit suffisante pour permettre à l'embryon d'atteindre une taille minimal de 12 mm dans le temps normal fixé par la température...") i ograniczyły się w tej mierze do ogólnej zupełnie wzmianki.

Nie stwierdziły również, jakie ilości tlenu są konieczne dla embrjonów celem osiągnięcia normalnej wielkości. —

Owe niedomówienia, wymagały ponownej kontroli eksperymentów. Przedewszystkiem chodziło o stwierdzenie, czy uda się powtórzenie doświadczeń, dalej czy można je rozszerzyć na inne rodzaje ryb łososiowatych oraz wreszcie czy mogą mieć te nowe metody pewne zastosowanie praktyczne. — Szczególnie ten ostatni moment był interesującym.

Doświadczenia z ikrą sieji — brzony (*Coregonus lavaretus* f. *polonica*). W zimie 1922/23 roku przedsięwziąłem w podręcznej wylęgarni Pracowni Rybackiej Państwowego Naukowego Instytutu Rolniczego w Bydgoszczy, zasilanej wodą wodociągową, próby w kierunku wylęgania ikry sieji — brzony, pochodzącej z zatoki Puckiej, a nadesłanej dnia 10. I. 1923 przez Morski Urząd Rybacki w Wejherowie. Ikra ta była zaoczkowana.

Ponieważ otrzymanie ikry bezpośrednio po zapłodnieniu na potykało na trudności, koniecznym było rozpoczęcie eksperymentów z ikrą już zaoczkowaną.

Poniżej podane są ogólne wyniki doświadczeń z uwagą, że przy wylęganiu bez przepływu wody usiłowano przeprowadzić również badania nad wylęgiem sieji — brzozy w różnych roztworach NaCl. Ze względu na znaczne trudności techniczne, a przede wszystkim ówczesny brak zaopatrzenia w najpotrzebniejsze nawet przyrządy świeżo powstałej Pracowni Rybackiej P. N. I. R. (organizacja jej bowiem rozpoczęła się dnia 1. VII. 1922 roku), niestety doświadczeń z podanych powyżej powodów, nie udało się przeprowadzić z konieczną dokładnością; jeśli o nich poniżej wspomina się, to jedynie celem ścisłości. —

Do wylęgania użyto bądźto zwykłych słoików litrowych, napełnionych 800 cm³ czystej wody wodociągowej względnie roztworami soli kuchennej o różnych koncentracjach, bądź też epruwetek, wypełnionych podobnie, jednakże znacznie mniejszą ilością wody (od 10 do 25 cm³). Mając na oku ewentualne praktyczne zastosowanie tej metody wylęgania, wody nie przegotowywano. Napełnionych naczyń nie zatykano, lecz pozostawiono otwarte. Włożono je do aparatów kalifornijskich, odbierających wodę z aparatów kontrolnych, gdzie w warunkach zupełnie normalnych wylęgano ikrę.

Doświadczenia rozpoczęto dnia 11. r. 1922. Wylęganie odbywało się przy temperaturze 6 do 6¹/₄° C.

Do słoików i epruwetek włożono różne ilości ikry, jak o tem informuje poniższa tabela:

Nr. porządkowy	Objętość naczynia w cm ³	Napełnienie	Ilość ziarn ikry
I	800	1 ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
II	800	woda wodociągowa	50
III	800	woda wodociągowa	50
IV	800	1 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
V	800	1 ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	50
VI	800	1 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	50
VII	800	1 ¹ / ₄ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	50
VIII	800	1 ¹ / ₄ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
IX	800	1 ¹ / ₈ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
X	800	1 ¹ / ₈ ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	50
XI	800	2 ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
XII	800	3 ⁰ / ₁₀₀ roztwór NaCl	25
XIII	20	woda wodociągowa	1
XIV	20	woda wodociągowa	1

Nr. porządkowy	Objętość naczynia w cm ³	Napełnienie	Ilość ziarn ikry
XV	16	woda wodociągowa	1
XVI	25	woda wodociągowa	1
XVII	20	woda wodociągowa	1
XVIII	10	woda wodociągowa	1
XIX	15	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XX	20	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXI	10	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXII	20	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXIII	15	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXIV	15	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	2
XXV	15	1/2 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXVI	15	1/2 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXVII	16	1/2 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXVIII	16	1/2 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXIX	20	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXX	15	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1
XXXI	22	1 ⁰ / ₀ roztwór NaCl	1

W aparatach kontrolnych ukazały się pierwsze rybki dnia 23. I. 1923. W doświadczalnych naczyniach natomiast dnia 28. I. 23. wyklął się w numerze XXIV jeden okaz, jednakże nie mógł opuścić osłonki, tak że usnął objęty przez nie. Czy owo osłabienie przy wykluciu należy kłaść na karb wody stagnującej, względnie zawartości NaCl czy też innych przyczyn, nie można rozstrzygnąć, gdyż w aparatach kontrolnych również w owym czasie obserwowano analogiczne zjawiska, wskutek czego wylęg licznie snął.

W końcu nadmienić należy, że w naczyniu nr. XII, do dnia 8. II. 23. zachowało się 24 ziarn w żywym stanie, które po terminie tym dopiero usnęły.

Wynik doświadczeń z ikrą sieji-brzony jest silnie negatywnym, wskazuje jednak na możliwość zastosowania tej metody wylęgania po przeprowadzeniu dalszych eksperymentów. Być może, że winę negatywnego rezultatu ponosi w dużej mierze fakt użycia ikry zaoczkowanej, przeniesionej nagle do warunków w zupełnie odmiennych od poprzednio stosowanych.

Niestety przeprowadzenie dalszych doświadczeń z wylęganiem bez przepływu ikry sieji-brzony bezpośrednio po zapłodnieniu, napotyka na bardzo znaczne trudności techniczne, nie do pokonania.

Doświadczenia z ikrą pstrąga strumiennego (*Trutta fario*). W ciągu okresu hodowlanego 1924/1925 przeprowadziłem w wylęgarni Pracowni Rybackiej P. N. I. R. na Wilczaku pod Bydgoszczą doświadczenia z inkubacją pstrąga strumiennego bez przepływu wody.

Ikrę bezpośrednio po sztucznym zapłodnieniu wkładano do kolbek erlenmeyerowskich, napełnionych bądźto wodą zaczerpniętą z potoku i poddaną poprzednio wrzeniu, bądź też tą samą wodą nie poddaną jednak przegotowaniu. Chodziło bowiem nie tylko o stwierdzenie doświadczeń Murisiera, ale również przekonanie się o możliwym uproszczeniu zabiegów, celem praktycznego zastosowania tego sposobu wylęgania.

Do doświadczeń użyto ikry pstrąga potokowego po tarlakach z gospodarstwa rybnego na Wilczaku, hodowanych w stawach, jednakże w warunkach normalnych i nie żywionych sztucznie.

Średnia wielkość ikry wynosiła 4,61 mm; obliczoną ona została na podstawie pomiarów 65 ziarn (maximum średnicy = 5,13 mm. minimum = 3,88 mm).

Składnik wzgl. właściwość	Data analizy		Średnia 2 analiz
	4. VI. 1924	29. VIII. 1924	
Przeźroczystość	35 cm	35 cm	35 cm
Woń	bez woni	bez woni	bez woni
Reakcja	Zasadowa: 26,7 cm ³ ¹ / ₁₀ n. kw.	Zasadowa: 27,04 cm ³ ¹ / ₁₀ n. kw.	Zasadowa: 26,87 cm ³ ¹ / ₁₀ n. kw.
Związany kwas węglowy . .	58,7 mg	59,49 mg	59,09 mg
Amonjak	dostrzegalne ślady	dostrzegalne ślady	dostrzegalne ślady
Skłonność wody do gnicia .	niema	niema	niema
Wapń	61,2 mg	68,7 mg	64,9 mg
Magnezja	11,5 mg	11,0 mg	11,2 mg
Twardość ogólna	7,27°	7,97°	7,62°
Twardość stała	3,20°	3,98°	3,54°
Twardość przemijająca . . .	4,07°	3,99°	4,03°
Pozostałość po odparowaniu	229,0 mg	269,0 mg	249,0 mg
Strata po wyżarzeniu . . .	58,0 mg	102,0 mg	80,0 mg
Pozostałość po wyżarzeniu	171,0 mg	167,0 mg	169,0 mg
Chlorki	17,5 mg	20,36 mg	18,93 mg
Kwas siarkowy	22,0 mg	30,47 mg	26,23 mg

Po napełnieniu kolbek ikrą (po 20 sztuk), bezpośrednio po zapłodnieniu, (na drodze suchej) oraz wodę nieprzegotowaną lub przegotowaną i zatanki zwykłemi, lecz szczelnemi korkami, wkładano naczynia do aparatu kalifornijskiego, z którego wyjęto siatki. Do aparatu tego dopływała woda z 2 aparatów kontrolnych, ustawionych jak to demonstruje zdjęcie fotograficzne reprodukowane na załączonej tablicy nr. II: (Fotografię tę wykonał uprzejmie p. inż. B. Romanowski asystent Działu Meljoracyjnego P. N. I. R., któremu miło mi jest podziękować na tem miejscu, za łaskawą pomoc). Odpływającą z aparatu doświadczalnego wodę, kierowano do trzeciego aparatu kontrolnego.

O składzie chemicznym (z wyłączeniem tlenu o którym osobno poniżej) wody strumyka użytej do doświadczeń, informują dane analiz zawartych w jednej z poprzednich moich publikacyj [Kulmatycki (8)]. (vide tabela na stronie 170)

Oдноśnie zawartości tlenu w wodzie omawianej poucza podana poniżej tabela analiz tlenowych, wykonanych uprzejmie przez p. inż. J. Gabańskiego asystenta-chemika Pracowni Rybackiej P. N. I. R.

Data pobrania próby	Temperatura wody	Ilość tlenu w litrze wody	Normalna zawartość tlenu		Zwyżka wzgl. zniżka w faktycznej ilości tlenu
			przy temperaturze	cm ³	
4. VI. 24. . . .	11,25°C	7,18 cm ³	11,25°C	7,73 cm ³	− 0,55 cm ³
29. VIII. 24. . .	10,00°C	7,46 cm ³	10,00°C	7,87 cm ³	− 0,41 cm ³
15. XII. 24. . .	6,25°C	8,94 cm ³	6,25°C	8,63 cm ³	+ 0,31 cm ³
15. I. 25. . . .	6,25°C	9,11 cm ³	6,25°C	8,63 cm ³	+ 0,48 cm ³
17. II. 25. . . .	8,50°C	8,82 cm ³	8,50°C	8,16 cm ³	− 0,66 cm ³
28. III. 25. . .	8,50°C	8,55 cm ³	8,50°C	8,16 cm ³	− 0,39 cm ³
27. IV. 25. . .	9,75°C	8,46 cm ³	9,75°C	7,91 cm ³	+ 0,55 cm ³
Średnia	8,64°C	8,36 cm ³	8,64°C	8,13 cm ³	+ 0,23 cm ³

O tabeli tej nadmienić należy, że normalna zwyżka 0,23 cm³ tlenu jest większą od zwyżki faktycznej, obliczonej na podstawie średniej = 0,204 cm³. Stosunki te przedstawiają się procentowo następująco :

$$8,36 : 0,230 = 100 : 2,76$$

$$8,36 : 0,204 = 100 : 2,44$$

Przebieg temperatury wody w ciągu okresu doświadczeń podaje następująca tabela, w której dane dotyczące wody zebrane są na podstawie notowań Pracowni Rybackiej P. N. I. R., zaś średnie dzienne ciepłoty powietrza z zapisków Stacji Meteorologicznej P. N. I. R.

Data	Temperatura wody				Temperatura powietrza średnia dzienna
	8 rano	12 w poł.	8 wieczór	średnia	
30. X. 24 .	8 ^{1/2}	—	9 ^{1/4}	8,87	+8,35
31. X. 24 .	9 ^{3/4}	10 ^{1/2}	10 ^{3/4}	10,33	+10,80
1. XI. 24 .	10 ^{1/4}	10 ^{1/4}	10 ^{1/4}	10,25	+9,25
2. XI. 24 .	9 ^{3/4}	10 ^{1/2}	10 ^{1/2}	10,25	+10,90
3. XI. 24 .	9 ^{3/4}	10 ^{1/2}	10 ^{1/4}	10,17	+9,92
4. XI. 24 .	9 ^{1/2}	9 ^{1/2}	9 ^{1/2}	9,50	+5,73
5. XI. 24 .	8 ^{1/4}	8 ^{1/4}	8 ^{1/2}	8,33	+2,25
6. XI. 24 .	7 ^{1/2}	8 ^{1/4}	8 ^{3/4}	8,17	+4,02
7. XI. 24 .	7 ^{3/4}	7 ^{3/4}	8 ^{1/2}	7,67	+4,95
8. XI. 24 .	8 ^{1/4}	8 ^{3/4}	8 ^{3/4}	8,58	+3,53
9. XI. 24 .	5 ^{3/4}	8 ^{1/2}	8 ^{1/2}	7,58	+0,72
10. XI. 24 .	6 ^{1/4}	6 ^{1/4}	6 ^{1/2}	6,33	+0,30
11. XI. 24 .	7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	7 ^{3/4}	7,58	+2,90
12. XI. 24 .	7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	7 ^{1/4}	7,42	-2,20
13. XI. 24 .	5 ^{1/4}	5 ^{1/2}	6 ^{1/4}	5,67	-3,50
14. XI. 24 .	5 ^{1/2}	6	6	5,83	-2,50
15. XI. 24 .	6 ^{1/4}	7	7	6,75	-0,33
16. XI. 24 .	6 ^{1/2}	6 ^{3/4}	6 ^{3/4}	6,67	+0,07
17. XI. 24 .	5 ^{1/2}	5 ^{1/2}	5 ^{1/2}	5,50	-1,73
18. XI. 24 .	5 ^{1/2}	5 ^{3/4}	6 ^{3/4}	6,00	-1,22
19. XI. 24 .	5 ^{1/4}	5 ^{3/4}	5 ^{3/4}	5,67	-0,85
20. XI. 24 .	5 ^{3/4}	6	6	5,92	+0,68
21. XI. 24 .	5 ^{1/2}	6 ^{1/4}	6 ^{1/2}	6,08	+0,75
22. XI. 24 .	7 ^{1/2}	7 ^{3/4}	7 ^{3/4}	7,67	+5,15
23. XI. 24 .	8	8 ^{1/4}	8 ^{1/4}	8,17	+6,65
24. XI. 24 .	8 ^{1/2}	9 ^{1/4}	9 ^{1/4}	9,00	+4,70
25. XI. 24 .	7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	7,50	-1,00
26. XI. 24 .	6 ^{1/4}	6 ^{3/4}	7 ^{1/4}	6,75	+0,02
27. XI. 24 .	6 ^{1/4}	7	7 ^{1/4}	6,87	+2,48
28. XI. 24 .	6	6 ^{1/4}	6 ^{3/4}	6,33	+0,10
29. XI. 24 .	6 ^{1/4}	6 ^{3/4}	6 ^{3/4}	6,58	+0,35
30. XI. 24 .	7	7 ^{1/4}	7 ^{1/4}	7,17	-0,07
1. XII. 24	7 ^{1/2}	7 ^{3/4}	7 ^{3/4}	7,67	+1,92
2. XII. 24	7 ^{1/2}	7 ^{3/4}	8	7,75	+3,00

Data	Temperatura wody				Temperatura powietrza średnia dzienna
	8 rano	12 w poł.	8 wieczór	średnia	
3. XII. 24	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7,50	+3,63
4. XII. 24	7 ³ / ₄	8	8	7,92	+2,25
5. XII. 24	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	5,50	-3,45
6. XII. 24	5	5 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	5,42	-1,32
7. XII. 24	6	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6,42	-1,65
8. XII. 24	6 ¹ / ₂	7	7	6,83	+0,08
9. XII. 24	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	7	6,75	-0,05
10. XII. 24	5 ³ / ₄	6	6 ¹ / ₄	6,00	-5,42
11. XII. 24	3 ³ / ₄	4 ³ / ₄	4 ³ / ₄	4,42	-7,03
12. XII. 24	4 ¹ / ₄	4 ³ / ₄	5	4,67	-6,32
13. XII. 24	3 ³ / ₄	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₄	4,08	-9,65
14. XII. 24	3 ³ / ₄	4	4 ¹ / ₄	4,00	-2,85
15. XII. 24	4	4 ³ / ₄	4 ³ / ₄	4,50	-0,80
16. XII. 24	—	—	—	4,21	-3,88
17. XII. 24	3 ³ / ₄	4	4	3,92	-5,07
18. XII. 24	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6,42	+2,35
19. XII. 24	5 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	6	5,75	+1,35
20. XII. 24	6 ¹ / ₄	7	7	6,75	+3,35
21. XII. 24	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7 ³ / ₄	7,67	+5,85
22. XII. 24	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7 ³ / ₄	7,67	+4,93
23. XII. 24	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	7,42	-0,40
24. XII. 24	5 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6 ³ / ₄	6,33	-0,52
25. XII. 24	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6,42	+0,28
26. XII. 24	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	5,42	-4,02
27. XII. 24	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	4	4,25	-3,20
28. XII. 24	5	5 ³ / ₄	6	5,58	+1,45
29. XII. 24	6	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6,42	+2,45
30. XII. 24	6 ¹ / ₄	6 ³ / ₄	6 ³ / ₄	6,58	+0,55
31. XII. 24	6	6	6 ¹ / ₄	6,08	+0,53
1. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄	6,25	+2,60
2. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6,42	+4,27
3. I. 25 . .	7 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	8,17	+8,58
4. I. 25 . .	7 ³ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	7,58	+8,32
5. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	6,42	+4,43

Data	Temperatura wody				Temperatura powietrza średnia dzienna
	8 rano	12 w poł.	8 wieczór	średnia	
6. I. 25 . .	6	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6,25	+3,25
7. I. 25 . .	5 ³ / ₄	6	6 ¹ / ₄	6,00	+1,97
8. I. 25 . .	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	7,42	+6,23
9. I. 25 . .	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7,50	+2,35
10. I. 25 . .	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6 ³ / ₄	6,67	+2,65
11. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6,50	+5,17
12. I. 25 . .	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7,50	+4,98
13. I. 25 . .	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	7,50	+2,92
14. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ³ / ₄	6 ¹ / ₂	6,50	+1,28
15. I. 25 . .	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₄	5 ³ / ₄	5,42	+3,25
16. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6,50	+3,23
17. I. 25 . .	5 ¹ / ₂	6	6	5,83	+1,27
18. I. 25 . .	6 ¹ / ₄	6 ³ / ₄	6 ³ / ₄	6,58	+0,90
19. I. 25 . .	6 ³ / ₄	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7,17	+2,78
20. I. 25 . .	5 ¹ / ₄	6	5	5,42	+2,52
21. I. 25 . .	4	4 ¹ / ₂	5	4,50	-5,33
22. I. 25 . .	3 ³ / ₄	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₄	4,08	-6,42
23. I. 25 . .	3 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	5	4,25	-4,63
24. I. 25 . .	3 ¹ / ₄	4 ³ / ₄	5 ¹ / ₄	4,42	-4,45
25. I. 25 . .	3 ³ / ₄	3 ³ / ₄	3 ³ / ₄	3,75	-5,00
26. I. 25 . .	3 ³ / ₄	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₄	4,75	-2,62
27. I. 25 . .	4 ³ / ₄	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₄	5,08	-2,78
28. I. 25 . .	5	5 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	5,33	+1,40
29. I. 25 . .	5 ¹ / ₂	5 ³ / ₄	5 ³ / ₄	5,67	+2,10
20. I. 25 . .	5 ³ / ₄	6 ¹ / ₂	6	6,08	+2,97
31. I. 25 . .	5 ³ / ₄	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄	6,08	+5,48
1. II. 25 . .	6 ¹ / ₂	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₄	7,00	+3,93
2. II. 25 . .	5 ¹ / ₂	6	5 ¹ / ₂	5,67	+1,35
3. II. 25 . .	5 ³ / ₄	6	6	5,92	+3,68

Z wylęgiem w wodzie stagnującej przeprowadzono doświadczenia w pięciu kolbkach oznaczonych od nr. I do V. Jednakże pod uwagę wchodzi tylko kolbki nr. I do IV ponieważ kolbka nr. V napełniono wodą destylowaną, która **jak było z góry do przewidzenia** spowodowała śnięcie ikry w ciągu czasu najbliższego po założeniu doświadczenia.

Ponieważ eksperymenty 1924/25 roku były przeznaczone głównie dla stwierdzenia, czy doświadczenia Murisiera są możliwe do powtórzenia, nie przeprowadzono badań odnośnie ilości tlenu dostarczonego do kolbek w momencie napełnienia. Obliczenie tej ilości jest jednak możliwym w przybliżeniu, z jednej strony na podstawie tabeli znalezionych ilości tlenu przy analizie wody z potoku (patrz tabela na stronie 171), z drugiej strony zaś na podstawie tablicy Winklerowskiej, podanej poniżej według Waglera (12):

Tabela Winklera podająca ile cm^3 tlenu zawiera normalnie 1 litr wody przy danej temperaturze i ciśnieniu barometrycznym 760 m/m.

Temperatura w $^{\circ}\text{C}$.	cm^3 tlenu	Temperatura w $^{\circ}\text{C}$.	cm^3 tlenu
0	10,19	16	6,89
1	9,91	17	6,75
2	9,64	18	6,61
3	9,39	19	6,48
4	9,14	20	6,36
5	8,91	21	6,23
6	8,68	22	6,11
7	8,47	23	6,00
8	8,26	24	5,89
9	8,06	25	5,78
10	7,87	26	5,67
11	7,69	27	5,56
12	7,52	28	5,46
13	7,35	29	5,36
14	7,19	30	5,25
15	7,04		

Niemożliwym natomiast jest podanie tej ilości tlenu, którą zawierała woda po przegotowaniu.

Na podstawie wzmiankowanych wyżej tabeli możemy obliczyć w przybliżeniu zawartość tlenu w wodzie strumyka Wilczaka w dniach 30. X. 1924 i 3. XI. 1924.

Dnia 30. X. 1924 średnia temperatura wody $8,87^{\circ}\text{C}$, normalna zawartość tlenu $8,10 \text{ cm}^3$ w litrze wody, zwyżka $2,44\% = 0,19 \text{ cm}^3$, faktyczna zawartość tlenu $8,29 \text{ cm}^3$ w 1 litrze wody.

Dnia 3. XI. 1924 średnia temperatura $10,17^{\circ}\text{C}$, normalna zawartość tlenu $7,84 \text{ cm}^3$, w litrze zwyżka $2,44\% = 0,18 \text{ cm}^3$, faktyczna zawartość tlenu $8,02 \text{ cm}^3$ w litrze wody.

Przebieg doświadczeń - Kolbka nr. I. otrzymała dnia 30. X. 24. nieprzegotowaną wodę zaczerpniętą z potoku na Wilczaku w ilości 800 cm^3 oraz 20 ziarn ikry. —

Zaoczkowanie zauważono dnia 13. XII. 1924. Dnia 10. I. 25. wylęzło się w kolbce 19 sztuk ikry. Z wylęgu tego 5 sztuk zakonserwowano do pomiarów, zaś 14 sztuk przeniesiono do specjalnego aparatu kalifornijskiego, przeznaczonego do wychowu pstrążąt, wyklutych w wodzie stagnującej.

Pozostałe jedno ziarno ikry przeniesiono do świeżej wody; wylęzło się ono następnego dnia (11. I.), poczem je również przeniesiono do aparatu kalifornijskiego. Procent strat w ikrze wynosił zatem 0,00 %

Kolbka nr. I. otrzymała w ciągu 74 dni 503,16 stopniodni, czyli przeciętna dzienna temperatura równała się 6,7994 °C. Ilość tlenu obliczona na podstawie kalkulacji, jak wyżej, wynosiła w początku doświadczenia 8,29 cm³ w litrze, czyli w 800 cm³ faktycznie 6,632 cm³.

Dnia 10. I. 25. po usunięciu wylęgu przeprowadzone badanie wody w kolbce, wykazało przy temperaturze 6,25 °C zawartość 5,48 cm³ tlenu w litrze czyli faktyczną, w 800 cm³, po ukończeniu doświadczeń 4,38 cm³. (Dodać należy że badanie ilości tlenu w 48 godzin po pobraniu próby wykazało tąż samą ilość t. z. 5,48 cm³, czyli że współczynnik zużycia tlenu był w niniejszym wypadku równy 0 cm³).

Zużycie faktyczne tlenu w okresie wylęgu wynosiło: 2,242 cm³ czyli że na jedno ziarno ikry przypadało 0,112 cm³ tlenu.

Pomiary wielkości 5 sztuk wylęgu bezpośrednio po opuszczeniu osłonek jajowych dały następujące rezultaty:

Nr-porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	14,2 mm	2,8 mm	7,6 mm	3,9 mm	1,4 mm
2	11,5 mm	2,5 mm	8,4 mm	3,5 mm	1,6 mm
3	15,9 mm	2,9 mm	7,9 mm	3,7 mm	1,4 mm
4	14,3 mm	2,8 mm	6,9 mm	4,0 mm	1,3 mm
5	11,2 mm	2,6 mm	8,1 mm	3,2 mm	1,1 mm

(Celem zorientowania się odnośnie stopnia rozwoju i utraty pęcherzyka żółtkowego podane są tak w niniejszej tabeli jak i w następnych wymiary jego.)

Średnia długość ciała - 14,82mm - 100,00 %

„ długość głowy - 2,72 mm - 18,35 %

„ średnica oczu - 1,36 mm - 9,17 %

Kolbka nr. II. otrzymała dnia 30. X. 24 wodę przegotowaną w ilości 400 cm³.

(Woda była ogrzewana przez 40 minut, wrzała zaś 18 min.).

Do kolbki wsadzono 20 ziarn ikry bezpośrednio po zapłodnieniu. Zaoczkowanie stwierdzono dnia 13. XII. 24.

Dnia 11. I. 25 odlano z kolbki 264,2 cm³ wody celem oznaczenia ilości tlenu.

W reszcie wody (tj. w 135,8 cm³) pozostawiono ikrę. Badanie próbki na tlen wykazało przy temperaturze 6,25 °C w litrze wody 2,87 cm³, czyli faktyczna ilość tlenu w kolbce wynosiła w tym dniu 1,148 cm³.

Dnia 20. I. 25	wylęgły się	3 sztuki
„ 21. I. 25	„ się	2 „
„ 22. I. 25	„ się	4 „
„ 27. I. 25	wylęgła się	1 sztuka
„ 28. I. 25	wylęgły się	2 sztuki
„ 29. I. 25	wylęgła się	1 sztuka
„ 30. I. 25	wylęgły się	3 sztuki
„ 2. II. 25	„ się	3 „
„ 3. II. 25	wylęgła się	1 sztuka

Wylęg zatem trwał 14 dni. Wszystkie wylęgle okazy włożono dla dalszej hodowli do aparatu kalifornijskiego.

Obliczenie ilości stopniodni dla kolbki nr. II. jest skomplikowanym, ze względu na rozciągly niezwykle czas wylęgu (2 tygodnie). Ilość stopniodni obliczono poniżej tylko dla pierwszych i ostatnio wylęglych rybek.

Pstrążęta wylęgle 20. I. 25 otrzymały przez 83 dni 561,58 °C (dzienna przeciętna - 6,7660 °C).

Pstrążęta wylęgle 3. II. 25 otrzymały przez 97 dni 634,58 °C (dzienna przeciętna - 6,5421 °C).

Przeciętna wynosi 90 dni o łącznej sumie 598,08 stopniodni. Śmiertelność równa 0,0 %.

Kolbka nr. III. otrzymała dnia 30. X. 24 nieprzepracowaną wodę z Wilczaka w ilości 200 cm³ oraz 20 ziarn ikry. Zaoczkowanie stwierdzono dnia 13. XII. 24.

Dnia 10. I. 25 wylęgły się 4 sztuki.

Dnia 11. I. 25 wylęgło się 13 sztuk.

Dnia 13. I. 25 wylęgły się 3 sztuki.

Nieznaczną ilość wody (200 cm³) niepozwoliła niestety na przeprowadzenie badań nad ilością tlenu, zużytego przez ikrę w okresie inkubacji.

Śmiertelność równała się 0,0 %.

Ze względu na nieznaczną ilość wylęgu, stopniodni obliczoną jest dla ostatnio wylęglych rybek (13. I.). Kolbka otrzymała przez 76 dni 518,16 stopniodni. Przeciętna dzienna temperatura wody wynosiła 6,8178 °C.

Wynik pomiarów 19 okazów wylęgu podany jest w poniższej tabeli.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	10,3 mm	1,4 mm	5,3 mm	3,6 mm	0,9 mm
2	13,6 mm	2,4 mm	7,9 mm	4,0 mm	1,1 mm
3	11,3 mm	2,2 mm	6,7 mm	3,6 mm	1,2 mm
4	11,6 mm	2,5 mm	5,9 mm	4,5 mm	1,2 mm
5	12,4 mm	1,9 mm	5,4 mm	3,7 mm	1,0 mm
6	12,2 mm	2,1 mm	7,6 mm	4,0 mm	1,0 mm
7	11,0 mm	2,1 mm	5,4 mm	3,6 mm	0,8 mm
8	10,4 mm	2,3 mm	5,8 mm	2,2 mm	0,8 mm
9	12,7 mm	1,8 mm	7,6 mm	3,7 mm	1,1 mm
10	10,0 mm	2,1 mm	4,9 mm	4,2 mm	1,0 mm
11	11,0 mm	2,3 mm	7,3 mm	3,6 mm	1,3 mm
12	11,3 mm	1,8 mm	6,0 mm	3,6 mm	1,1 mm
13	10,8 mm	2,5 mm	6,3 mm	3,5 mm	1,1 mm
14	11,2 mm	2,2 mm	5,6 mm	3,0 mm	1,2 mm
15	11,8 mm	1,5 mm	7,0 mm	4,9 mm	1,1 mm
16	12,2 mm	2,1 mm	7,8 mm	3,2 mm	1,2 mm
17	10,6 mm	2,0 mm	5,3 mm	3,3 mm	0,9 mm
18	11,2 mm	2,1 mm	7,0 mm	3,8 mm	0,9 mm
19	10,8 mm	1,7 mm	4,9 mm	3,8 mm	1,1 mm

Średnia długość ciała - 11,39 mm - 100 ‰

„ „ „ głowy - 2,05 mm - 17,99 ‰

„ „ „ średnica oczu - 1,05 mm - 9,21 ‰

Kolbka nr. IV. otrzymała dnia 3. XI. 24 wodę nieprzetworzoną w ilości 400 cm³ oraz 20 ziarn ikry. Zaoczkowanie zauważono dnia 13. XII. 24. Dnia 11. I. 25 odlano 263,0 cm³ wody celem przeprowadzenia badań tlenowych. Ikrę pozostawiono wreszcie wody tj. w 127,0 cm³.

Dnia 13. I. 25 wylęzło się 12 sztuk ikry, które przeniesiono do aparatu kalifornijskiego celem dalszego wylęgu; do 8 ziarn w kolbce nalano świeżej wody.

Dnia 15. I. 25 wylęzło się dalszych 6 okazów, które włożono do aparatu kalifornijskiego. Pozostałe 2 ziarnka ikry umieszczono ponownie w świeżej wodzie (w kolbce), nie wylęgły się one jednak, lecz dnia 4. II. 25 usnęło pierwsze; po usnięciu tego dolano do kolbki świeżej wody. Drugie ziarnko ikry usnęło dnia 9. II. 25; usnięte pokryło się już następnego dnia obficie brysusem.

Do ukończenia wylęgu (tj. do dnia 15. I. 25) otrzymała kolbka przez 74 dni 490,38 stopniodni. Przeciętna dzienna temperatura wody wynosiła 6,6267 °C.

Ilość tlenu obliczona jak poprzednio wynosiła w początku doświadczenia 8,02 cm³ tlenu w 1 litrze, czyli w 400 cm³ wody faktycznie 3,208 cm³ tlenu.

Próbka pobrana dnia 11. I. 25 wykazała przy temperaturze 6,25 °C — 5,51 cm³ tlenu w 1 litrze wody, czyli faktyczna zawartość tlenu w kolbce wynosiła przy końcu doświadczenia 2,204 cm³.

Zużycie tlenu wynosiło w ciągu eksperymentu 1,004 cm³, czyli na jedno ziarnko ikry przypada 0,0502 cm³ tlenu. Śmiertelność równa 10,0 %.

Doświadczenia kontrolne. Równoległe z inkubacją bez przepływu prowadzono w trzech aparatach kalifornijskich normalny wylęg dla celów kontrolnych. Ustawienie aparatów kontrolnych było tego rodzaju, że aparat nr. I. oddawał swą wodę aparatowi nr. II., tenże aparatowi z ustawionymi w środku kolbkami, zaś ten ostatni aparatowi kontrolnemu nr. III.. Takie ustawienie aparatów kontrolnych miało na celu zamknięcie eksperymentów w kręgu warunków temperatury doświadczeń kontrolnych.

Aparat nr. I. założono dnia 27. X. 24

„ nr. II. „ „ 30. X. 24

„ nr. III. „ „ 12. XI. 24

Do aparatów tych w miarę postępowania naturalnego tarła dodawano zapłodnionej ikry i to w następujących dniach: 28. X., 3. XI., 6. XI., 11. XI., i 17. XI. 1924.

Ogółem do kontroli użyto 15440 ziarn ikry, które rozdzielono następująco:

do aparatu nr. I. 6849 ziarn

„ „ „ II. 5805 „

„ „ „ III. 2786 „

Ikra zaoczkowała dnia 8. XII. 24, zaś wylęg rozpoczął się w aparacie nr. I. dnia 4. I. w aparacie nr. II. 10. I. w aparacie nr. III. dnia 9. I. 1925.

W ciągu wylęgu do dnia 6. II. tj. do dnia ukończenia doświadczeń usnęło:

w aparacie I —1049 ziarn

w aparacie II —2435 ziarn

w aparacie III —2286 ziarn

Razem 5770 ziarn, co stanowi 37,30% strat.

Straty tak duże należy przypisać znacznej ilości niezapłodnionych jaj. Niezapłodnienie wynikało z powodu użycia ikrzyc z niezupełnie dojrzałą ikrą. Celem stwierdzenia ilości niezapłodnionych ziarn dnia 20. XI. 1924 r. przeprowadzono badanie „płynem Hofera” według recepty Plehn (11): 3 części 1/2% kwasu chromo-

wego + 4 części 10% kwasu azotowego + 30 części 96% alkoholu i otrzymano następujące dane:

w aparacie nr. I : 42 ziarn zapłodn. — 11 niezapl. = 20,76%

w aparacie nr. II : 32 ziarn zapłodn. — 24 niezapl. = 42,86%

w aparacie nr. III : 1 ziarnko zapl. — 66 niezapl. = 98,51%

Liczyby te jednak nie odpowiadają rzeczywistości i faktyczne straty były do wylęgu mniejsze: w aparacie nr. I straty faktyczne 1049 ziarn — obliczone teoretycznie 1421 ziarn, w aparacie nr. II straty faktyczne 2435 ziarn — obliczone teoretycznie 2488 ziarn, w aparacie nr. III straty faktyczne 2286 ziarn — obliczone teoretycznie 2744 ziarn.

Dla celów porównawczych zakonserwowano do pomiarów dnia 10. I. 25. z każdego aparatu po 5 sztuk wylęgu. Wynik pomiarów podają poniższe tabele:

Aparat kontrolny nr. I.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	15,8 mm	3,0 mm	7,0 mm	3,2 mm	1,2 mm
2	15,0 mm	2,8 mm	6,8 mm	3,6 mm	1,3 mm
3	15,3 mm	2,6 mm	5,6 mm	2,9 mm	1,2 mm
4	15,9 mm	3,0 mm	6,1 mm	3,9 mm	1,1 mm
5	14,1 mm	2,3 mm	5,2 mm	3,1 mm	1,3 mm
Średnia długość ciała			15,22 mm	= 100,00%	
Średnia długość głowy			2,74 mm	= 18,00%	
Średnia średnica oczu			1,22 mm	= 8,01%	

Aparat kontrolny nr. II.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	15,7 mm	2,9 mm	6,5 mm	3,0 mm	1,3 mm
2	15,3 mm	2,7 mm	6,9 mm	3,3 mm	1,3 mm
3	15,6 mm	2,9 mm	5,0 mm	3,6 mm	1,3 mm
4	15,4 mm	2,7 mm	6,0 mm	3,0 mm	1,4 mm
5	15,2 mm	3,1 mm	5,4 mm	3,0 mm	1,1 mm
Średnia długość ciała			15,44 mm	= 100,00%	
Średnia długość głowy			2,86 mm	= 18,52%	
Średnia średnica oczu			1,28 mm	= 8,29%	

Aparat kontrolny nr. III.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	14,4 mm	2,8 mm	6,2 mm	3,8 mm	1,3 mm
2	15,5 mm	3,0 mm	5,8 mm	4,3 mm	1,2 mm
3	15,5 mm	3,0 mm	6,6 mm	2,7 mm	1,2 mm
4	14,4 mm	2,5 mm	5,6 mm	3,3 mm	1,3 mm
5	15,4 mm	2,7 mm	5,3 mm	3,3 mm	1,1 mm
	Średnia długość ciała	15,04 mm	= 100,00%		
	Średnia długość głowy	2,80 mm	= 18,61%		
	Średnia średnica oczu	1,22 mm	= 8,11%		

Średnie obliczone na podstawie pomiarów zawartych w powyższych trzech tabelach, przedstawiają się następująco:

Długość ciała 15,23 mm = 100,00%

Długość głowy 2,80 mm = 18,38%

Średnica oczu 1,24 mm = 8,14%

Dalsze doświadczenia z wzrostem wylęgu. Celem stwierdzenia dalszego wzrostu wylęgu otrzymanego z inkubacji w wodzie stagnującej oraz celem porównania z wzrostem pstrągów chowanych w aparatach kalifornijskich, przeprowadzono dalsze próby, do dnia 14. III. 1925, przyczem wylęg kontrolny żywiono mózdzkiem ciełym od dnia 21. II. 1925.

Pomiar 5 sztuk wylęgu wyklutego w wodzie nieprzepływającej a wychowanego do dnia 11. II. 25. w aparacie kalifornijskim zawarty jest w tabeli następującej.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	21,5 mm	4,1 mm	5,8 mm	2,6 mm	1,6 mm
2	19,0 mm	3,5 mm	6,3 mm	1,9 mm	1,3 mm
3	20,7 mm	4,1 mm	6,0 mm	2,0 mm	1,3 mm
4	20,6 mm	3,4 mm	7,8 mm	2,7 mm	1,7 mm
5	18,6 mm	3,3 mm	6,0 mm	2,4 mm	1,5 mm
	Średnia długość ciała	20,08 mm	= 100,00%		
	Średnia długość głowy	3,68 mm	= 18,32%		
	Średnia średnica oczu	1,48 mm	= 7,37%		

Pomiar 16 sztuk wylęgu wyklutego i wychowanego w kalifornijskich aparatach kontrolnych nr. I, II i III przeprowadzony dnia 11. II. 25. przedstawia tablica poniższa.

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	21,4 mm	4,1 mm	5,6 mm	2,4 mm	1,6 mm
2	21,2 mm	3,5 mm	6,2 mm	2,2 mm	1,4 mm
3	22,8 mm	4,4 mm	6,7 mm	2,5 mm	1,8 mm
4	22,1 mm	4,1 mm	6,5 mm	2,1 mm	1,5 mm
5	18,6 mm	3,4 mm	6,0 mm	3,8 mm	1,2 mm
6	21,9 mm	4,1 mm	7,3 mm	2,5 mm	1,8 mm
7	20,9 mm	3,7 mm	5,7 mm	1,8 mm	1,3 mm
8	19,9 mm	3,8 mm	7,6 mm	2,6 mm	1,5 mm
9	18,5 mm	3,0 mm	5,5 mm	3,0 mm	1,3 mm
10	22,1 mm	4,2 mm	6,3 mm	2,2 mm	1,9 mm
11	20,0 mm	3,7 mm	7,9 mm	2,8 mm	1,3 mm
12	18,1 mm	3,4 mm	8,0 mm	3,1 mm	1,5 mm
13	19,0 mm	3,5 mm	6,5 mm	2,9 mm	1,4 mm
14	20,1 mm	3,8 mm	7,1 mm	2,7 mm	1,4 mm
15	17,7 mm	3,3 mm	7,0 mm	2,8 mm	1,5 mm
16	17,9 mm	3,2 mm	7,6 mm	2,7 mm	1,5 mm

Średnia długość ciała 20,14 mm = 100,00%
 Średnia długość głowy 3,70 mm = 18,37%
 Średnia średnica oczu 1,49 mm = 7,34%

Pomiar 25 sztuk wylęgu, wyklutego w wodzie stagnującej a wychowanego w aparacie kalifornijskim do dnia 14. III. 25. jt. zakończenia doświadczeń podaje tabela następująca:

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	23,1 mm	5,1 mm	5,0 mm	1,5 mm	1,6 mm
2	21,7 mm	4,2 mm	6,1 mm	2,4 mm	1,4 mm
3	17,8 mm	3,2 mm	5,9 mm	1,9 mm	1,3 mm

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
4	22,0 mm	4,8 mm	5,4 mm	1,4 mm	1,5 mm
5	23,0 mm	5,0 mm	4,6 mm	1,2 mm	1,4 mm
6	22,1 mm	4,9 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
7	23,1 mm	5,7 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
8	22,6 mm	5,4 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,9 mm
9	24,0 mm	5,3 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,6 mm
10	23,4 mm	4,8 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,9 mm
11	22,8 mm	5,6 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
12	22,9 mm	5,6 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
13	24,1 mm	4,9 mm	5,5 mm	1,4 mm	1,7 mm
14	18,8 mm	3,6 mm	5,5 mm	1,9 mm	1,3 mm
15	22,0 mm	4,8 mm	5,4 mm	—	1,6 mm
16	21,1 mm	4,4 mm	5,9 mm	1,7 mm	1,5 mm
17	21,5 mm	3,9 mm	6,2 mm	2,2 mm	1,6 mm
18	21,5 mm	4,3 mm	4,9 mm	1,6 mm	1,6 mm
19	20,3 mm	4,0 mm	6,4 mm	2,1 mm	1,4 mm
20	21,3 mm	4,1 mm	5,4 mm	1,9 mm	1,5 mm
21	21,0 mm	4,1 mm	6,0 mm	2,0 mm	1,4 mm
22	18,9 mm	3,9 mm	5,9 mm	1,4 mm	1,4 mm
23	21,5 mm	3,7 mm	6,1 mm	1,9 mm	1,5 mm
24	20,6 mm	4,0 mm	5,8 mm	2,4 mm	1,5 mm
25	19,2 mm	3,5 mm	5,3 mm	2,0 mm	1,4 mm

Średnia długość ciała 21,61 mm = 100,00%

Średnia długość głowy 4,51 mm = 20,87%

Średnia średnica oczu 1,55 mm = 7,17%

Pomiar 25 sztuk wylęgu wykutego i wychowanego w aparacie kalifornijskim do dnia 14. III. 215 (żywionego sztucznie od dnia 21. II. 25) podany jest w tabeli następującej:

Nr. porządkowy	Długość ciała	Długość głowy	Długość pęcherzyka żółtkowego	Wysokość pęcherzyka żółtkowego	Średnica oczu
1	22,2 mm	5,1 mm	5,1 mm	1,6 mm	1,8 mm
2	23,0 mm	5,8 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
3	23,0 mm	5,4 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,6 mm
4	24,4 mm	5,7 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,9 mm
5	22,8 mm	4,9 mm	5,5 mm	1,7 mm	1,4 mm
6	21,6 mm	4,9 mm	5,0 mm	1,4 mm	1,6 mm
7	20,6 mm	4,9 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,8 mm
8	21,4 mm	4,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,8 mm
9	22,6 mm	4,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,9 mm
10	22,6 mm	5,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,5 mm
11	21,6 mm	4,7 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,8 mm
12	21,6 mm	5,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,6 mm
13	20,8 mm	4,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
14	23,4 mm	5,8 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
15	24,2 mm	5,3 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
16	20,5 mm	4,7 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,9 mm
17	23,7 mm	5,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,5 mm
18	21,7 mm	4,9 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
19	24,3 mm	5,1 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,8 mm
20	23,0 mm	5,8 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,8 mm
21	21,0 mm	5,1 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
22	23,7 mm	5,3 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
23	22,5 mm	5,7 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,7 mm
24	23,2 mm	5,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,6 mm
25	20,6 mm	5,4 mm	0,0 mm	0,0 mm	1,6 mm

Średnia długość ciała . . 22,40 mm = 100,00%

Średnia długość głowy . . 5,16 mm = 23,03%

Średnia średnica oczu . . 1,70 mm = 7,59%

Porównanie wyników doświadczeń Murisiera własnych. Doświadczenia Murisiera nad wylęgiem bez przepływu wody przeprowadzone zostały przy pomocy wody sterylizowanej. Jak wynika z moich wyżej przedstawionych eksperymentów wylęganie jest możliwym również w wodzie niesterylizowanej nie zawierającej je-

dnak zbyt wielkiej ilości substancji organicznej, której rozkład mógłby spowodować zużycie minimum tlenu, potrzebnego dla rozwoju ikry.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń niemożliwym jest określić minimum tlenu w wodzie, konieczne dla rozwoju ikry. Minimum to leży prawdopodobnie poniżej $0,0502 \text{ cm}^3$ tlenu (doświadczenie z kolbką nr. IV.), jakkolwiek ilość $0,0502 \text{ cm}^3$ zapewne jest bliską tej granicy, gdyż np. śmiertelność w kolbce nr. IV. wynosiła 10 %, podczas gdy w kolbach innych równą była 0,0 %. Uśnięcia dwóch ziarn ikry w kolbę nr. IV. nie można łożyć na karb niezapłodnienia, ponieważ ziarna śnięte zaoczkowały. Celem ścisłego ilościowego oznaczenia minimum tlenu potrzeb. dla pojedynczego ziarna ikry w czasie wylęgu zamierzam przeprowadzić w ciągu kampanji 1925/26 nową serję doświadczeń.

Zdaniem Murisiera jedynie tylko embrjony ktore osiągnęły conajmniej 12 milimetrową długość ciała, mogą opuścić osłonki jajowe. Doświadczenia przeprowadzone na Wilczaku przeczą jednak temu bezwzględnie. Przeglądając na stronie 178 tabelę podającą wyniki pomiarów wylęgu uzyskanego w kolbce nr. III. widzimy że nai 19 okazów 14 ma długość ciała mniejszą od 12 mm, przyczem najmniejszy okazposia da 10,0 mm długości, największy zaś 13,6 mm (średnio 11,39 mm). Przypuszczając zatem należy że w doświadczeniach Murisiera, 12 milimetrowe embrjony nie opuściły osłonki nie ze względu na rozmiary swego ciała, lecz z powodu wyczerpania całej ilości tlenu zawartego w wodzie, a koniecznego do rozwoju, względnie przekroczenia minimum tlenu, potrzebnego do utrzymania przy życiu zarodków wewnątrz osłonek. Ilość bowiem tlenu przy doświadczeniach Murisiera była nieznaczną, ze względu na trzykrotne poddanie wody jednogodzinnemu wrzeniu.

Przyczyny różnic wielkości wylęgu uzyskanego przy doświadczeniach Murisiera i na Wilczaku szukać można również w kierunku zupełnie innym: w dyferencji wielkości ikry pstrąga, użytego do doświadczenia. Ten jednakże moment zdaje się nie mieć waloru. Przeciętna wielkość kontrolnego wylęgu Murisiera wynosiła 17 do 18 mm, na Wilczaku 14,1 do 15,9 mm (przeciętnie 15,23 mm, zaś wylęgu wyklutego w wodzie stagnującej 12 do 13 mm, na Wilczaku 10,0 do 15,9 mm.

Z cyfer tych wynikałoby, że Murisier użył rasy pstrąga o silniejszym wylęgu.

Doświadczenia Murisiera stwierdziły u embrjonów wylęgniętych w wodzie stagnującej znaczną atrofję głowy i oczu. Niestety twierdzenie Murisiera nie zostało popartem ścisłemi pomiarami. Pomiary przeprowadzone na materiale z Wilczaka wykazu-



ją niezgodność z twierdzeniem Murisiera, jak to ilustruje poniższe zestawienie; zawierające średnie pomiary (wykazane w procentach) nie tylko wylęgu bezpośrednio po wykluciu się, ale również w okresie podchowu (utrata pęcherzyka) w aparatach kalifornijskich.

Data	Pochodzenie wylęgu	Długość ciała	Długość głowy	Wielkość oczu
10. I. 25	kolbka nr. I	100,00 ⁰ / ₀	18,35 ⁰ / ₀	9,76 ⁰ / ₀
11.-13.I.25	kolbka nr. IV	100,00 ⁰ / ₀	17,99 ⁰ / ₀	9,21 ⁰ / ₀
10. I. 25	aparaty kontrolne	100,00 ⁰ / ₀	18,38 ⁰ / ₀	8,14 ⁰ / ₀
11. II. 25	{ aparat z wylęgiem wyklutym w wodzie stagnującej }	100,00 ⁰ / ₀	18,32 ⁰ / ₀	7,37 ⁰ / ₀
11. II. 25	aparaty kontrolne	100,00 ⁰ / ₀	18,37 ⁰ / ₀	7,34 ⁰ / ₀
14. III. 25	{ aparat z wylęgiem wyklutym w wodzie stagnującej (nieżywiony) }	100,00 ⁰ / ₀	20,87 ⁰ / ₀	7,17 ⁰ / ₀
14. III. 25	{ aparaty kontrolne (wylęg żywiony) }	100,00 ⁰ / ₀	23,03 ⁰ / ₀	7,59 ⁰ / ₀

Wylęg bezpośrednio po wykluciu zatem w wodzie stagnującej nie wykazuje zmniejszenia się głowy czy oczu. Przeciwnie nawet wylęg w kolbce nr. I. uzyskany w najlepszych warunkach tlenowych, z pośród inkubowanych bez przepływu, wykazuje nawet tak wielkość oczu jak i długość głowy, stosunkowo do długości ciała wyższą od pstrążąt kontrolnych.

Prawie że na równym poziomie utrzymuje się (zmiana jedynie na miejscach setnych) wylęg kontrolny i wykluty w wodzie stagnującej przez czas utraty pęcherzyka. Nieznaczne dyferencje w pomiarach z dnia 14. III. 25 należy położyć wyłącznie na karb różnego potraktowania wylęgu (żywienia względnie nieżywienia sztucznego).

Odnosnie ustosunkowania się wielkości faktycznych obydwu rodzajów wylęgu, informuje następujące zestawienie, w którym wyrażono również wielkości poszczególnych pomiarów w stosunkach procentowych, przyjmując wielkość wylęgu normalnie wyklutego za równą 100 ⁰/₀.

Data	Pochodzenie wylęgu	Wymiar	Średnia w mm	Średnia w %
10. I. 25.	z aparatów kontrolnych	długość ciała	15,23	100,0
10. I. 25.	z kolbki nr. I.	" "	14,82	97,31
11-13. I. 25.	z kolbki nr. III.	" "	11,39	74,78
10. I. 25.	z aparatów kontrolnych	długość głowy	2,80	100,00
10. I. 25.	z kolbki nr. I.	" "	2,72	97,14
11-13. I. 25.	z kolbki nr. III.	" "	2,05	73,21
10. I. 25.	z aparatów kontrolnych	średnica oczu	1,24	100,60
10. I. 25.	z kolbki nr. I.	" "	1,36	109,68
11-13. I. 25.	z kolbki nr. III	" "	1,05	84,68
11. II. 25.	z aparatów kontrolnych	długość ciała	20,14	100,00
11. I'. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	20,08	99,70
11. II. 25.	z aparatów kontrolnych	długość głowy	3,70	100,00
11. II. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	3,68	99,46
11. II. 25.	z aparatów kontrolnych	średnica oczu	1,44	100,00
11. II. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	1,48	102,77
14. III. 25.	z aparatów kontrolnych	długość ciała	22,40	100,00
14. III. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	21,61	96,48
14. III. 25.	z aparatów kontrolnych	długość głowy	5,16	100,00
14. III. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	4,51	87,40
14. III. 25.	z aparatów kontrolnych	średnica oczu	1,70	100,00
14. III. 25.	wykluty bez przepł. wody	" "	1,55	91,18

Z zestawienia wynika, że wylęg wykluty w wodzie nieprzepływającej częściowo dorównywał wiele kością swą pstrągom wylęglym normalnie; jedynie dopiero pod koniec doświadczenia, skutkiem żywienia sztucznego istnieją pewne różnice, nie będące jednak wynikiem sposobu wylęgania.

Odnosnie czasu trwania inkubacji, zarówno doświadczenia Murisiera, jak i na Wilczaku nie wykazują różnic zasadniczych, pomiędzy wylęgiem w wodzie stagnującej i przepływającej.

Inkubacja przy doświadczeniach Murisiera trwała 53—58 dni przy zastosowaniu przepływu, 55 — 58 dni przy wodzie nieodświeżonej, przy średniej temperaturze 8¹/₂ stopni C czyli że w wypadku pierwszym przeciętna ilość stopniodni wynosiła 480,25 w drugim zaś 471,75.

Przy doświadczeniach na Wilczaku wyklucie wylęgu kontrolnego rozpoczęło się dnia 4. I. (I aparat), względnie 9. I. (III aparat), względnie 10. I. 25 (II aparat).

Kolbka nr. I otrzymała przez 74 dni 503.16 stopniodni.

Kolbka nr. II „ „ 83 „ „ „ 97 dni 561,58

stopniodni, względnie 634.58 stopniodni.

Kolbka nr. III otrzymała przez 76 dni 518.16 stopniodni.

Kolbka nr. IV „ „ 74 „ 490.38 stopniodni.

Naogół zatem ilość stopniodni jest większą przy doświadczeniach na Wilczaku.

Te ilości stopniodni wskazują na to, że wylęg na Wilczaku odbywał się przy ilości stopniodni normalnej. Dla porównania przytaczam dane różnych autorów według Smoliana (10) odnośnie ilości stopniodni.

Borgmann	620 stopniodni
Giesecke	540 „
Hofer	520 „
Schiemenz	500 „

Z zestawienia tego widać, jak znaczne istnieją różnice w ilości podawanych stopniodni, potrzebnych do wyklucia się wylęgu. Interesującym jest wobec tego bliższe zastanowienie się nad kolbką nr. II, w której wykluwanie się trwało 14 dni i pierwszy wylęg otrzymał 561.58 stopniodni ostatni, zaś 634.58.

Zdaniem Smoliana (10): „Die Dauer der Entwicklung hängt nicht von der Wassertemperatur, sondern auch von der Rasse der Fischart ab. Hieraus erklären sich die Unterschiede bei den Angaben verschiedener Forscher. Die Versuche zur Feststellung der Entwicklungsdauer sind überdies recht schwer durchzuführen, da es selten gelingen dürfte, Wasser von dauernd konstanter Temperatur zur Verfügung zu haben”.

Zdaje się jednak, jak wynika z doświadczeń z kolbką nr. II, że również pewną rolę mogą grać różnice indywidualne pomiędzy ikrą.

Znaczniejszą stosunkowo ogólną śmiertelność przy doświadczeniach Murisiera (50%) w porównaniu z doświadczeniami na Wilczaku, (2 $\frac{1}{2}$ %) można ewentualnie wyjaśnić wysoką bardzo temperaturą wody, której używał Murisier: 8.5° C, podczas gdy na Wilczaku temperatura wynosiła około 6.7° C. W następstwie wysokiej temperatury mógł nastąpić bardzo szybki rozwój, wskutek czego embrjony były słabe i w mniej pomyślnych warunkach (butelka z 800 cm.³ wody) tlenowych, nie zdołały wydostać się z osłonek jajowych.

Wylęgane na Wilczaku w temperaturze niższej rozwijały się zarodki silniejsze, które pomimo swej drobniejszej budowy, zdołały opuścić błonki ikry.

Doświadczenia z ikrą sielawy (*Coregonus albula*). W ciągu sezonu hodowlanego 1924/25 przeprowadziłem również próby z wylęgiem ikry sielawy bez przepływu wody.

Do doświadczeń użyto dwóch kolbek erlenmeyerowskich, wypełnionych dnia 21. XI. 1924, ikrą sielawy z jeziora Skorzęcińskiego, zapłodnioną dnia 18. XI. 1924 w ilości po 200 ziarn

oraz po 400 cm³ wody z Wilczaka nieprzegotowanej. Kolbki te były ustawione w analogicznych warunkach, jak zawierające ikrę pstrąga.

Dnia 13. XII. 1924 stwierdzono część ziarn zaoczkowanych, część zaś śniętych, przyczem zjawily się saprolegnie, które zbitym kłębem otaczały nietylko ikrę śniętą, ale nawet zdrową. Wielka ilość ziarn niepozwalala na stwierdzenie ścisłe ilości ikry zaoczkowanej. W jednej z kolbek dnia 11. I. 1925 skonstatowano, że wszystkie ziarnka były śnięte. Taż sama kolbka otworzona dnia 14. II. 1925 wykazała niezmiernie silny zapach siarkowodoru, świadczący o procesach, które się tam odbywały pod wpływem nagromadzonej materji organicznej śniętych ziarn.

W drugiej kolbce dnia 11. I. 1925 stwierdzono, że pewna część ziarn była śniętą, a saprolegnie bardzo silnie rozwinięte. Dnia 11. II. 1925 stwierdzono, że w kolbce pozostały wśród saprolegni 2 żywe okazy ikry zaoczkowanej. Dnia 27. II. 1925 zauważono wylęgnięcie się 1 okazu, który jednak w kolbce usnął. Przy rewizji kolbki w dniu 14. III. 1925 znaleziono również drugi okaz wylęgnięty. Wynika zatem, że 10% ikry wylęgał się bez przepływu wody w jednej z kolbek. Straty można uznać za niewiele odbiegające od tych w aparatach kontrolnych (Chaise'a) z wodą przepływającą, gdzie wynosiły one od początku wylęgu do dnia 11. I. 1925 — 96,27%.

Uwagi ogólne i wnioski natury praktycznej. Doświadczenia tymczasowe, przeprowadzone na Wilczaku, wskazują na możliwość wylęgania nietylko ikry pstrąga potokowego, ale również i innych ryb łososiowatych w wodzie stagnującej, przy zachowaniu pewnego minimum tlenu i temperatury poniżej 7° C

Określenie minimum tlenu może nastąpić na podstawie dalszych eksperymentów, które pożądanem byłoby przeprowadzić w możliwie różnych warunkach celem określenia, czy wpływu na możliwość inkubacji w wodzie stagnującej nie posiadają również: skład chemiczny wody, jej stopień zanieczyszczenia etc.

Wyniki dotychczasowe wskazują jednak na to, że nieznaczny procent śmiertelności ikry wylęganej bez przepływu, mniejszy aniżeli w normalnych warunkach, jest wynikiem „spokoju“, którego zażywa ikra inkubowana w kolbkach erlenmeyerowskich. Przy wylęganiu w aparatach kalifornijskich czy innych typów, ikra jest stale niepokojoną z jednej strony przez przepływ wody, z drugiej przez manewrowanie konieczne przy przebieraniu ikry śniętej względnie przy oczyszczaniu aparatów etc. Te wszystkie prawdopodobnie szkodliwe czynniki, są wyłączone przy wylęgu w kolbkach erlenmeyerowskich.

Badania Heina (3. 4. 5.) przeprowadzone nad zastosowaniem żwirowego wylęgania pstrągów, w zasadzie swej przynoszą

wyniki i poglądy, które powyższe przypuszczenie moje odnośnie maximum „spokoju“ popierają. Przytoczę tu zdanie Heina (4) „Mit unzweifelhafter Sicherheit lehren aber sämtliche Versuche, dass, solange die Eier in herkömmlicher Weise in Brutrögen erbrütet werden, es nicht oft und eindringlich genug wiederholt werden kann, wie sehr die Eier und die Jungbrut der absoluten Ruhe und andauernden möglichst Dunkelheit bedürfen, um zu einer starken und gesunden Brut heranzuwachsen, und ihnen von Natur aus in Form des Dottersacks mitgegebenen Nahrungsstoffe zweckentsprechend zum Aufbau ihres Körpers zu verwerten“.

Ikra rozłożona przy żwirowem wylęganiu w komorach pomiędzy poszczególnymi kamykami znajduje tam dla siebie miejsca zaciszne, których warunki mniejszej zmiany wody odpowiadają bardziej stosunkom przy wylęgu w kolbkach. Pozatem poszczególne ziarenka ikry leżą osobno, nie dotykając się wzajemnie, podobnie jak na szerokiem dnie kolbek Erlenmeyera. Hein (4) wyraźnie podkreśla ten moment sprzyjający: oddzielnego rozłożenia ikry: „...dass ein Einbetten der Eier in Kies auf eng begrenzten Raum, also in Gruben, zu schlechteren Ergebnissen führt, als wenn die Eier auf einer mehr oder minder grossen Fläche verteilt und dann vorsichtig mit Kies zugedeckt werden. Verteilen der Eier in Kies wird der drohenden und häufig rasch überhandnehmenden Pilzbildung eine Grenze gesetzt“.

Również doświadczenia Besana (1) przeprowadzone na aparatach z cementowemi płytami zaopatrzonemi w rowkowate zagłębienia, wskazują na pożyteczność odseparowywania wzajemnego ikry w czasie inkubacji.

W naturze też widzimy, że pstrągi przy tarle, nie mając „możności” rozłożenia pojedynczego poszczególnych ziarenek, usiłują przynajmniej częściowo zabezpieczyć ikrę nie tylko przed szkodnikami, ale dla zapewnienia spokoju, przez przykrywanie jaj, w wybitych poprzednio zagłębieniach, żwirem, pomimo tego, że sposób ten kryje w sobie pewne niebezpieczeństwo (patrz zdanie Heina, cytowane poprzednio).

Badanie Heina (6) nad wpływem nagłych zmian temperatury na zdrowotność ikry, wykazały dobitnie brak jakiegokolwiek wpływu tych wahań, w związku z czem Hein reasumując wyniki prac swoich nad inkubacją ikry pstrągów dochodzi do następujących wniosków: „Dass Druck und Stoss oder auch gelegentliche plötzliche Erschütterungen bei den Manipulationen im Bruthaus oder auf Transporten nicht hinreichen, um uns die Verluste zu erklären, habe ich schon in einer meiner früheren Mitteilung nachgewiesen. Nachdem nun auch die Temperaturschwankungen uns keinen genügenden Fingerzweig gegeben haben, werden daher weitere Versuche in Zukunft erforderlich sein,

welche sich teils mit anderen mechanischen Störungen, ich denke dabei in erster Linie an die in unseren Bruttrogen dauernd durch das einfallende Bebrütungswasser hervorgebrachte Erschütterung—, teils mit dem Sauerstoff- oder auch Bakteriengehalt des Brutwassers befassen müssen“.—

Eksperymenty Murisiera oraz moje do pewnego stopnia dają odpowiedź na wątpliwości Heina a raczej ekskludując działanie pewnych czynników, wskazują drogi, po których należy iść celem stwierdzenia tak częstego śnięcia ikry przy wylęgu. Ilość tlenu, jak wynika z doświadczeń Murisiera, a przede wszystkim na Wilczaku, roli grać nie może, gdyż praktycznie biorąc jest ona znikomą. — Stałe wstrząśnienie ikry, wywołane przez zastosowywane normalnie w pstrągarniach, spadanie wody przy dopływie również na podstawie doświadczeń na Wilczaku uważam za mało prawdopodobne do wywołania szkodliwego wpływu na ikrę. Przy moich bowiem doświadczeniach kolbki erlenmeyerowskie były ustawione w aparacie kalifornijskim, do którego również spadała woda, a zatem wywołane tym drgania i lekkie wstrząśnienia musiały się bezwzględnie przenosić również na wodę zawartą w kolbkach, a przez to i na ikrę. Pozostaje zatem tylko, z momentów naprowadzonych przez Heina, w przytoczonym wyżej zdaniu, ostatni: ilość bakteryj w wodzie wylęgowej i kwestja czy właśnie w nim nie leży główny czynnik szkodliwego wpływu na ikrę.

Eksperymenty Murisiera i moje przeczą do pewnego stopnia nawet silnie tak bardzo dobitnie podkreślonej przez Heina (4) konieczności zmiany wody przy wylęganiu żwirowem celem uniknięcia stagnacji: „In den kleinen Teichen der Versuche VII und VIII war der Zufluss des Wassers nicht stark genug, um eine stellenweise Stagnation des Wassers- von der Veralgung der Teiche, welche die Erneuerung des Wassers in den unteren Schichten des Kiesel stark beeinträchtigte, ganz abgesehen — zu verhindern, ...“ (pag. 81); „Dieser letzte Versuch ist geeignet, uns auf die dringende Notwendigkeit einer reichlichen und stark stromenden Wasserversorgung der Kiestellen hinzuweisen, welche die Sauerstoffzufuhr in ausgiebigem Masse bewerkstelligt und wohl auch manche Keime, die sich an abgestorbene Eiern anheften und andere Eier zugrunde richten würden, in ihrer Entwicklung hemmt“. (pag. 83); „...dass die Kiesbetten mit ihren vollkommen unkontrollierbaren Lücken zwischen den Kiesstücken dem Bebrütungswasser vielfach zu toten Stellen und Stagnationen Gelegenheit bieten, sie dann ihrerseits, wenn diese Lücken mit Eiern besetzt wurden, sehr rasch die Weiterentwicklung der Eier ein Ziel setzen werden“. (pag. 85); „...die Kieseinbettung eine starke und wenn möglich sich in ständiger Strömung befindende Wasserversorgung erfordert, um

Stagnationen des Bebrütungswassers zwischen dem Kies zu verhindern, welche die Eier zum Absterben bringen". (pag. 89). Pomimo zmieniania wody w kolbkach erlenmeyerowskich przy doświadczeniach Murisiera i moich odnośnie pstrągów nie stwierdzono występowania saprolegnij. Również utworzenie się kłębow saprolegnij na ikrze sielawy nie przeszkadzało zbyt silnie rozwojowi w kolbkach; straty bowiem w kolbkach i aparatach kontrolnych nie zbyt różniły się pomiędzy sobą.

W kierunku praktycznym doświadczenia Murisiera i bydgoskie wskazują wreszcie, że transport ikry, bezpośrednio po zapłodnieniu, zupełnie dobrze odbywać się może w nieznacznej nawet ilości wody, której przez cały czas przewozu nie trzeba zmieniać. Z liczb podanych poprzednio wynika oczywiście, że zużycie tlenu w wodzie w okresie kilku czy nawet kilkunastu godzin jest, praktycznie biorąc, równe zero, jeśli się weźmie pod uwagę jaką minimalną ilość tlenu potrzebuje 1 ziarnko ikry w okresie inkubacji; zmiana zatem wody w czasie transportu jest zbędną, a nawet może być szkodliwą, gdyż nagły skok temperatury, w razie niezachowania koniecznych ostrożności przy dolewaniu, może spowodować zaziębnienie transportowanej ikry.

Doświadczenia, jakie zamierzam przeprowadzić na Wilczaku z pstrągiem w ciągu kampanji, 1925/26 będą dotyczyły nie tylko kwestji oznaczenia minimum tlenu potrzebnego przy inkubacji, ale również wylęgania zwirowego bez przepływu i z przepływem, w analogicznych zupełnie warunkach.

Literatura, używana przy opracowaniu.

(Liczby podane w tekście w nawiasach przy nazwiskach autorów oznaczają numer porządkowy odnośnej pracy w spisie literatury).

1. Besana G. „Ueber Kies und Plattenerbrütung“. Allgemeine Fischereizeitung, tom XXXIII z r. 1908.

2. Hein W. „Zur Biologie der Forellenbrut“. Allgemeine Fischereizeitung, tom XXXI z r. 1906.

3. Hein W. „Einige Versuche über den Einfluss mechanischer Störungen auf die Entwicklung der Bachforelleneier“. Berichte aus der Königl. Bayerischen Versuchsstation in München. Tom I z r. 1908.

4. Hein W. „Einige Versuche mit neueren Erbrütungsmethoden an Bachforelleneier“. Berichte aus der Königl. Bayerisch. Versuchsstation in München. Tom I z r. 1908.

5. Hein W. „Gieterkiesbett und Drehstromapparat.“ Allgemeine Fischereizeitung, tom XXXIV z r. 1909.

6. Hein W. „Ueber den Einfluss plötzlicher Temperaturschwankungen auf die Entwicklung der Bachforelleneier und Brut“. „Aus deutscher Fischerei“ — Neudamm 1911.

7. Kulmatycki W. „Z badań nad rozwojem pstrąga“. Przegląd Rybacki, tom II z r. 1920.

8. Kulmatycki W. „Sprawozdanie z wylęgu i wychowu łososia dunajcowego w gospodarstwie rybnym na Wilczaku pod Bydgoszczą w roku 1924.“ — „Rybak Polski“, tom V, z r. 1924.

9. Murisier P. „L'incubation des oeufs de truite en milieu stérile et pauvre en oxygène“. — Extrait des procès-verbaux de la Société vaudoise des sciences nat. — Seance du 3. juillet 1918.

10. Smolian K. „Merkbuch der Binnenfischerei“. Berlin 1920.

11. Plehn M. „Praktikum der Fischkrankheiten“ — w Demoll-Maier „Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas“ tom I, Stuttgart 1924.

12. Wagler E. „Die chemische und physikalische Untersuchung der Gewässer für biologische Zwecke“ — w Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden Abt., IX T. Teil 2-1. Hälfte 1. Heft Berlin — Wien 1923.

On fit dans les incubateurs du laboratoire de pêche de l'Institut de Sciences Agricoles de l'État à Bydgoszcz des expériences en eau stagnante des oeufs de poisson du *Coregonus lavaretus*, *Coregonus albula* et surtout du *Trutta fario*.

Le résultat de ces expériences négatif pour ces deux espèces mentionnées ci-dessus, fut positif pour la truite de rivière.

On se servit pour cette expérience, en suivant l'exemple de Murisier („L'incubation des oeufs de truite en milieu stérile et pauvre en oxygène“) de fioles coniques d'Erlenmeyer remplies d'eau non bouillie. Le pourcent des pertes dans 3 expériences donna 0%, dans la quatrième 10% (moyenne 2,5%) par contre, dans l'appareil du contrôle 37,30%. Les résultats d'incubation sans eau courante furent donc meilleurs, que dans appareils californiens.

Quant à la consommation de l'oxygène dans l'eau par les oeufs des poissons incubés on ne reçut pas le minimum définitif. En se basant sur les expériences ayant eu lieu jusqu'aujourd'hui on peut affirmer que ce minimum se trouve environs 0,0502 cm³ d'oxygène pour un oeuf de poisson durant toute la période de l'incubation.

Les expériences de Bydgoszcz confirment l'opinion de Murisier que l'incubation dépend exclusivement de la température, la quantité d'oxygène, dépassé le minimum, n'y joue aucun rôle. Car les expériences ne démontrèrent pas la prolongation relativement le raccourcissement de la période d'incubation en eau stagnante en raison au temps de l'incubation dans les appareils californiens.

Contrairement à l'opinion de Murisier on constata que les embrions peuvent quitter les coques même en ayant la taille de moins de 12 mm et qu'ils sont développés normalement. La série de mesures que l'on fit aussibien sur la couvée immédiatement après l'incubation que dans la période de la culture ultérieure jusqu'à la perte du vésicule du jaune d'oeuf ne marquaient ni l'atrophie de la tête, ni des yeux. Au contraire chez les truites écloses sans courant d'eau, en certains cas la moyenne du diamètre de l'oeil était plus grande que dans ceux incubés normalement.

En comparant les résultats des expériences mentionnées ci-dessus et aussi celle de Murisier et les recherches de Hein („Einige Versuche mit neueren Erbrütungsmethoden von Bachforelleneiern“), sur l'incubation dans gravier on atteint la conclusion que principalement le calme pendant l'incubation sans courant d'eau dans les flacon d'Erlenmeyer joue un rôle positif, et c'est ce qui explique les pertes minimales dans l'incubation en eau stagnante.

Des recherches ultérieures sur ce problème sont présumées pour l'année 1925/1926 au laboratoire de section de pêche de l'Institut des Sciences agricoles de l'Etat à Bydgoszcz.





... [faint, illegible text]

... [faint, illegible text]

... [faint, illegible text]





Wylęganie ikry pstrąga strumiennego i sielawy w kolbkach erlenmeyerowskich oraz w aparatach kontrolnych.



