

Jolanta HEMPEL

Obserwacje biologiczne nad przekopnicą *Triops cancriformis* (BOSC)
w warunkach naturalnych i w hodowli

Наблюдения над биологией ракообразного щитеня *Triops cancriformis* (BOSC)
в естественных и искусственных условиях

Biological observations dealing with *Triops cancriformis* (BOSC) under
natural and laboratory breeding conditions

[Tabl. V-VI]

Material i metodyka

W czerwcu r. 1958 zauważyłam w jednym ze stawów w gospodarstwie rybnym Łąki Jaktorowskie koło Warszawy bardzo liczny pojaw przekopnic. Staw ten jest czynny tylko przez miesiąc w ciągu roku, przeważnie w czerwcu, gdyż używa się go jako przesadki pierwszej dla rozwijającego się narybku karpi. Pobrany materiał przekopnic okazał się wyłącznie samicami *Triops cancriformis* (BOSC).

W kwietniu r. 1959 wzięłam próbkę darni z dna tego stawu i w pracowni załamam ją wodą z kranu na płaskich kuwetach fotograficznych. Z jaj znajdujących się w mule wylęły się młode przekopnice. W czasie prowadzenia hodowli woda nie była zmieniana, a jedynie uzupełniane były świeżą wodą ubytki powstałe na skutek parowania. W kuwetach rosła trawa, a na powierzchni wody tworzył się białawy kożuszek bakteryjny, który usuwałam.

Młode przekopnice, od chwili wylęgu z jaj do 2 tygodni życia, odżywiały się detritusem dennym oraz obgryzały podwodne części roślin. Ponieważ wydawało mi się, że ilość pokarmu naturalnego mogła być za mała, począwszy od trzeciego tygodnia życia przekopnice były dokarmiane. Treść pokarmu stanowiło rozrztarte w wodzie żółtko, wlewane do osobnego naczynia, do którego wpuszczałam przekopnice na czas od 20 min. do 2 godz. Zwierzętom starszym żółtko było dawane bezpośrednio do kuwet. Tak więc detritus, rośliny wodne i żółtko można by uważać za pokarm pełnowartościowy, gdyż wychowały się na nim zwierzęta o normalnym wzroście, składające jaja i żyjące ponad 2 miesiące.

Wyląg metanaupliusa, jego morfologia i zachowanie się

Przeglądając darń przywiezioną ze stawu pod lupą binokularną, znalazłam pewną ilość żywych jaj przekopnic. Jaja te były kuliste, koloru brązoworuda-
wego, wielkości około 0,42 mm, pozbawione struktury na chorionie.

Po 6 dniach od momentu zalania darni wodą (24 IV 1959) rozpoczął się wyląg „pierwszego pokolenia” przekopnic. Odbywa się on w następujący sposób: na chorionie tworzy się sierpowata szczelina, która stopniowo rozszerza się i mniej więcej po 1 godz. otwór jest tak duży, że może się wydostać przez niego metanauplius [Fot. 1]. Metanauplius jest owalny i cały zakryty przezroczystą osłonką jajową, w której pozostaje przez kilkadziesiąt minut [Fot. 2]. Podobną osłonkę zbudowaną z chityny zauważyła MAŁACZYŃSKA-SUCHCITZ (1955) u świeżo wylętych raków, u których stanowi ona wewnętrzną błonę jajową zakończoną nitką, przytwierdzającą młodego raka do pleopodiów samicy. ČUVACHIN (1929) stwierdza również obecność „schitynizowanej” osłonki zewnętrznej, oraz „hyalinowej” błony wewnętrznej. Będąc jeszcze w osłonce, metanauplius przekopnicy wykonuje ciągłe ruchy wokół swojej długiej osi, a po wydostaniu się z osłonki pływa bardzo żwawo, posuwając się skokami.

Opisy pierwszych stadiów rozwojowych przekopnicy u różnych autorów nie są jednakowe. PESTA (1939) opisuje metanaupliusy koloru różowego, ČUVACHIN (1929) — pomarańczowego, a JAROCKI (1825) twierdzi nawet, że są one tak „czerwone” jak jaja. LOREC (1939) natomiast opisuje metanaupliusy mleczno-białe. Jak się okazuje, obserwacje metanaupliusów białych i kolorowych nie wykluczają się wzajemnie, gdyż w mojej hodowli spotkałam metanaupliusy zarówno białe, jak i różowe. Ponieważ dostępna mi literatura nie podaje występowania w jednej hodowli dwóch odmian metanaupliusów przekopnicy, dokładnie omówię warunki, w jakich nastąpił ich wyląg.

Z obserwacji moich wynika, że jaja mają różne właściwości fizjologiczne, gdyż w zależności od czasu, w którym zostają złożone, wylęgają się z nich różne metanaupliusy. Z jaj zimowych, na wiosnę przywiezionych ze stawu, wylęgały się metanaupliusy białe o długości średnio 0,75 mm. Takie same metanaupliusy wylęły się w mojej hodowli z jaj składanych na początku cyklu pleiowego samiec hodowanych (24 IV 1959).

Odmienne metanaupliusy wylęły się 5 VII 1959 z jaj, które przywiozłam ze stawu w Łąkach Jaktorowskich już po zniknięciu przekopnic w stawie. Ponieważ staw ten jest nawadniany tylko przez jeden miesiąc w roku, jaja te w normalnych warunkach rozwinęłyby się dopiero na wiosnę przyszłego roku, po przejściu okresu wysuszenia i przemrożenia. Można więc je uważać za równorzędne z jajami, które zebrałam na wiosnę, z tą różnicą, że nie zdążyły się w nich dokonać procesy rozwojowe, jakie — jak sądzę — mają miejsce w okresie zimy. Jaja te wybrałam z mułu i w małym krystalizatorze zalałam wodą z kranu. Po 8 dniach wylęły się 4 metanaupliusy. Były one jednak mniejsze od poprzednio omawianych, długość ich wynosiła około 0,5 mm i miały wyraźne różowe zabarwienie.

Potwierdzenie faktu istnienia dwóch form metanaupliusów nastąpiło również w hodowli. Jedna z hodowanych samiec złożyła pod koniec życia porcję około 100 jaj, z których wylęła się tylko jedna przekopnica, żyjąca około 10 dni. Warto zaznaczyć, że większość jaj w ogóle się nie rozwinęła, mimo

że stały ponad dwa miesiące zalane wodą. Jaja te były żywe i po rozgnieceniu widać było wewnątrz różową substancję — ciało przyszłych metanaupliusów. Są to więc jaja późne, których procent wylęgu w roku złożenia jest znikomym.

Na podstawie tych obserwacji przypuszczam, że jaja wczesne, składane na początku cyklu płciowego, mogą się rozwijać w danym roku i metanaupliusy z nich wylęgłe są duże i białe. Co do jaj późniejszych, to w roku złożenia wylęgają się bardzo nieliczne, a metanaupliusy z tych jaj są mniejsze i różowe.

Nasuwa się jednak wątpliwość, dlaczego jaja późne, z których w danym roku wylęgają się metanaupliusy różowe i małe, w roku następnym po wyschnięciu i przemrożeniu dają metanaupliusy białe i większe? Może zachodzą w nich procesy metaboliczne, które wyczerpują zapasy związków, najprawdopodobniej tłuszczowych, dających to różowe zabarwienie, a jednocześnie w czasie zimy odbywa się niewielki wzrost zarodka. W obu rodzajach metanaupliusów nie zauważyłam różnic w budowie morfologicznej.

Występowanie u przekopnicy dwóch odmian jaj obserwował również ČUVACHIN (1929). Za podstawę podziału przyjmuje on rodzaj generacji, która te jaja wyprodukowała. Stąd też wyróżnia jaja generacji wiosennej — żyjącej na przełomie maja i czerwca — oraz jaja generacji letniej — od końca lipca do końca sierpnia. Ponieważ jaja, jakie miałam w hodowli były złożone przez przekopnice należące do pierwszego pokolenia w danym roku, a rozwój tych jaj przypadał na okres maj — czerwiec, mogę je zaliczyć podobnie jak ČUVACHIN do generacji wiosennej. W tym przypadku jednak obserwacje ČUVACHINA nie pokrywają się z moimi, gdyż według niego jaja generacji wiosennej do rozwoju potrzebują okresu wysuszenia lub przemrożenia, co w mojej hodowli nie miało miejsca, a mimo to rozwój był prawidłowy. Inny pogląd na rozwój jaj podaje BOGATOVA (1959), która uważa, że jaja są jednakowe i do rozwoju jedynie potrzebują specjalnie sprzyjających warunków tlenowych. Warunki takie w okresowych zbiornikach wodnych mają miejsce tylko krótko po nawodnieniu zbiornika i tylko wtedy jaja mogą się rozwijać. Złożone później nie mogą się rozwijać bez przesuszenia i ponownego zalania świeżą wodą. Pogląd ten jednak nie znajduje potwierdzenia w mojej hodowli, gdyż jaja wczesne i późne były w takich samych warunkach tlenowych, a rozwój ich nie był jednakowy.

Ciało jednodniowego metanaupliusa (wiek liczony jest zawsze od chwili wylęgu z jaja) jest owalne. Widoczne jest wyraźnie oko naupliusowe, czułki I pary są skierowane do przodu, czułki II pary skierowane bocznie pełnią funkcję lokomotoryczną¹ [Fot. 3]. Po bokach ciała widoczne są odnóża tułowiowe, a w części odwłokowej można wyróżnić pierwsze segmenty.

Po 2 dniach (26 IV 1959) metanauplius stopniowo przekształca się w formę przypominającą przekopnicę dorosłą, gdyż wyrasta mu panczerzyk w postaci

¹ Terminologię podaję wg pracy: CAMPAN, 1929, gdzie znajduje się opis budowy metanaupliusa *Lepidurus apus* (LEACH), ponieważ dokładnych opisów metanaupliusa *Triops cancriformis* (Bosc) nie znalazłam w dostępnej mi literaturze.

przezroczystej okrągłej blaszki, a na końcu odwłoka pojawiają się dwa wyrostki — zaczątek przyszłej furki [Fot. 4]. Oko naupliusowe staje się coraz mniej wyraźne, natomiast na stronie grzbietowej zaznaczają się silnie pigmentowane złożone oczy. Wreszcie II para czulków przybiera kształty typowe dla zwierzęcia dorosłego, a na brzusznej stronie ciała wyrastają odnóża skrzelowe [Fot. 5].

U przekopnicy tygodniowej (2 V 1959), mającej około 3 mm długości, wyraźnie widać mocno zbudowaną parę zuwaczek [Fot. 6]. Pierwsze cztery pary odnóży pełnią funkcję lokomotoryczną, poruszając się sporadycznie, a następne, zaopatrzone w wyrostki skrzelowe i odchylone ku tyłowi, poruszają się nieustannie.

Na przodzie ciała w części czołowej wyraźnie przeświecają przez pancerz ciemniejsze, symetryczne pasemka w liczbie 5 — 6 z każdej strony. Są one dobrze widoczne do momentu, kiedy pancerz zgrubieje na tyle, że staje się nieprzezroczysty, czyli do około trzech tygodni życia. Sądzę, że są to odgałęzienia przewodu pokarmowego.

W miarę wzrostu barwa młodocianej przekopnicy staje się lekko szarobrazowa, a następnie brunatnozielona, niekiedy z odcieniem czerwonym. Kształt pancerza z prawie okrągłego i płaskiego zmienia się w owalny, a boczne jego skrzydła zawijają się na brzuszną stronę ciała.

U przekopnic dwutygodniowych, o długości 1,2 cm, proporcje ciała są już typowe dla osobnika dorosłego. U trzytygodniowej przekopnicy (15 V 1959), długości około 2 cm, można już wyróżnić XI parę odnóży, mającą inną budowę niż pozostałe odnóża skrzelowe. W dalszym rozwoju, jak wiadomo, egzopodit i epipodit XI odnóży samicy przekształcają się w puszkę do przechowywania jaj.

Pobieranie pokarmu przez przekopnicę

W hodowli u trzytygodniowej przekopnicy prześledziłam dokładnie proces pobierania pokarmu, który jest zgodny z krótkim opisem podanym przez GASCHOTTA (1928 a). Opis ten odnosi się do pobierania pokarmu, którego treść stanowią wazonkowce (*Enchytraeidae*). Moje obserwacje natomiast dotyczą pobierania pokarmu rozdrobnionego, jakim jest detritus denny i roztarte żółtko. Odżywianie się detritusem odbywa się często wtedy, gdy zwierzę jest całkowicie zanurzone w mule, a o jego obecności w danym miejscu świadczy jedynie strumień wody i mułu energicznie wyrzucany na zewnątrz. Ten szybki przepływ wody jest spowodowany ruchami odnóży skrzelowych, jakie towarzyszą pobieraniu pokarmu. Szczególnie dobrze można to zaobserwować, karmiąc przekopnicę w małej szalce umieszczonej pod lupą roztartym w wodzie żółtkiem. Odnóża skrzelowe poruszają się bardzo szybko, powodując wytworzenie się prądu wody okrążającego łukiem brzuszną stronę ciała od przodu ku tyłowi. Cząstki pokarmowe, które dostają się w bezpośrednie sąsiedztwo ostatnich odnóży skrzelowych, wpadają w rodzaj rynienki utworzonej przez rzędy odnóży i są

przesuwane ku przodowi ciała, aż do otworu gębowego. Jak zauważyłam, zjedzone żółtko przebywa w przewodzie pokarmowym około 30 minut. Po tym okresie przez otwór odbytowy zostają wydalone nie strawione resztki w postaci dość twardych waleczków kału. Otwór odbytowy wykonuje tu jeszcze jedną, trudną do zinterpretowania czynność. Co 5 — 10 sekund otwiera się i wciąga do jelita kropelkę wody, która przesuwa się w głąb przewodu pokarmowego.

Jak spostrzegłam, rodzaj pobieranego pokarmu wpływa dość wyraźnie na zabarwienie części czołowej ciała przekopnicy. I tak u zwierząt żywiących się wyłącznie detritusem odcinek ten jest brunatny, u karmionych żółtkiem pomarańczowoszary, a u zwierząt żyjących w stawach, gdzie jest dużo glonów — zielony.

Składanie jaj

W mojej hodowli 5 przekopnic osiągnęło dojrzałość płciową; wszystkie okazały się samicami.

Pierwszy raz zauważyłam jaja w puszkach XI pary odnóży w 25 dniu życia zwierzęcia (19 V 1959), co znajduje również potwierdzenie w obserwacjach BOGATOVEJ (1959). Produkcję jaj obserwowałam do końca życia zwierząt, czyli przez 30 — 36 dni. Liczba jaj w każdej puszcze była różna i wahała się od kilku do 57. Według ČUVACHINA (1929) może ona sięgać 360 sztuk. Były dni, w których puszki jajowe były puste, szczególnie u młodych samic, u starych natomiast udało się parę razy zauważyć, że w ciągu dnia napelniają się jajami dwukrotnie.

Jaja te wydobywałam z puszek cienką peśetą, uciskając puszkę ku tyłowi. Operację taką przeprowadzałam wielokrotnie, bez widocznej szkody dla zwierząt. Czynność tę ułatwiał zachowanie się przekopnic, które po wyjęciu z wody podginały bardzo silnie odwłok ku brzusznej stronie ciała, chcąc — jak sądzę — uchronić skrzela przed utratą wilgoci; tym samym ukazywały po lewej i prawej stronie grzbietu puszki napelnione jajami [Fot. 7 i 8]. Niekiedy skorupki jaj były tak miękkie, że pękały przy wyciskaniu, przypuszczalnie na skutek zbyt krótkiego dojrzewania w puszcze jajowej.

Trudno wyliczyć, ile jaj może składać jedna samica, gdyż część z nich wydostawała się samorzutnie do mułu na dnie kuwet. Przypuszczam, że za średnią produkcję dzienną w warunkach hodowlanych można przyjąć około 30 jaj. Wobec tego przez cały okres aktywności płciowej, średnio 30 dni, samica składa około 900 jaj w warunkach laboratoryjnych. Według BOGATOVEJ (1959) jaja są składane co 2 — 3 dni, a liczebność jednej porcji zależy od wieku i wagi samicy i sięga aż do 590 sztuk. ZERNOV (1949) natomiast podaje, że w warunkach naturalnych samica składa 300 — 400 jaj dziennie.

Najdłuższy wiek w mojej hodowli — 63 dni od dnia wylęgu — osiągnęły dwie samice, a trzy żyły niewiele krócej. Długość ich ciała wynosiła 6,5 cm u największego okazu, pozostałe miały 5,0 cm długości.

Rozwój przekopnic w warunkach naturalnych

Od 20 maja do 24 czerwca prowadziłam obserwacje w warunkach naturalnych na stawie w Łąkach Jaktorowskich. Po 6 dniach od momentu nawodnienia stawu (26 V 1959) wyłowiałam siatką planktonową razem z innymi formami planktonowymi kilka młodocianych postaci przekopnic o długości 1 — 2 mm. Czwartego czerwca przy dnie stawu było bardzo dużo przekopnic o długości 5 — 15 mm i żadna z nich nie była dojrzała płciowo. Dziesiątego czerwca połowa zwierząt z pobranej próby miała już wyraźne cechy samicy, a czwarta część posiadała puszki przy XI parze odnóży, wypełnione jajami. Osiągnięcie dojrzałości płciowej nastąpiło więc wcześniej w warunkach naturalnych niż w hodowli.

Najwięcej zwierząt w stawie zauważyłam 11 VI 1959 i od tego dnia liczebność ich zaczęła stopniowo maleć, a 20 VI zginęły zupełnie. Maksymalna długość życia przekopnic w stawie, w warunkach klimatycznych panujących w 1959 r., wynosi 25 dni, podczas gdy w hodowli 63 dni. Tak znaczna różnica wynika zapewne na skutek odmiennych warunków hodowlanych jak: chlorowana woda, brak konkurentów pokarmowych, wyrównana temperatura, lepsze warunki tlenowe.

Rozwój drugiego pokolenia

Jaja wyciskane z puszek jajowych „pierwszego pokolenia” samicy hodowlanych poddawane były dalszym obserwacjom.

Poglądy na rozwój jaj są dość nieustalone. SMIRNOV (1940) podaje, że jaja złożone w jednym roku rozwijają się dopiero w latach następnych po wyschnięciu i przemrożeniu ziemi, w której się znajdują. Według innych badaczy: ABONYI'A (1926), GASCHOTTA (1928 a), KOZUBOWSKIEGO (1858) i ČUVACHINA (1929) w jednym okresie wegetacyjnym występuje kilka pokoleń, gdyż w danym zbiorniku wodnym można znaleźć osobniki dające się zgrupować w 3 lub 4 klasy wieku. Moje obserwacje z r. 1958 na stawie w Łąkach Jaktorowskich potwierdzają to, gdyż materiał łowiony w okresie najliczniejszego występowania przekopnic składał się z osobników trzech klas wielkości:

1. Osobniki niedojrzałe płciowo, do 3 cm długości — 33%
2. Osobniki produkujące jaja, do 6 cm długości — 63%
3. Osobniki produkujące jaja, do 8 cm długości — 4%

Można przypuszczać, że albo z jaj osobników najstarszych wylęgły się dwie generacje osobników młodszych, albo też, że osobniki młodsze pochodzą z jaj zeszłorocznych, które się później rozwinęły. Według ČUVACHINA (1929) okres rozwoju jaj w tych samych warunkach jest bardzo różny i trwa od kilku dni do 2 miesięcy.

W pracowni prawie wszystkie jaja uzyskane przez wyciskanie i zalane wodą rozwijały się prawidłowo. Po 8 — 10 dniach rozpoczął się wyląg metanaupliusów i miał przebieg normalny.

Młode pokolenie przekopnic wykazało największą śmiertelność w wieku do 10 dnia życia. Najdłuższy wiek 28 dni osiągnęły 3 samice, których długość wynosiła 2,6 cm. Samice te miały dość dobrze rozwinięte puszki jajowe przy XI parze odnóży, ale jaj w nich jeszcze nie było. Przypuszczam, że przyczyną śmierci były wielkie upały (30 — 37° C), trwające od 9 do 15 lipca 1959, podczas gdy optimum temperatury wg GASCHOTTA (1928b) dla przekopnic wynosi 12 — 25° C.

Na specjalną uwagę zasługuje fakt, że w kuwetach, w których przebywały dojrzałe płciowo samice, nie wylęgły się metanaupliusy, mimo że jak już wspomniano, część jaj była składana bezpośrednio na dno naczyń. Możliwe że jaja, które były przeze mnie wyciskane do osobnych krystalizatorów, zostały sztucznie pobudzone do rozwoju przez działanie mechaniczne albo też przez zalanie świeżą wodą z kranu, zawierającą chlor. W literaturze nie spotkałam się ani z tą metodą wydostawania jaj, ani też z wyhodowaniem dwóch pokoleń w warunkach laboratoryjnych.

W każdym razie, na podstawie przedstawionych wyżej obserwacji mogę stwierdzić, że w dwóch kolejnych pokoleniach rozwój jaj odbywał się partenogenetycznie i że potomstwo było normalnie wykształcone.

Wnioski

1. Z jaj przekopnic *Triops cancriformis* (Bosc), zebranych wraz z mułem z dna stawu (Łąki Jaktorowskie koło Warszawy), wylęgły się metanaupliusy. Po 25 dniach przekopnice w hodowli osiągnęły dojrzałość płciową i złożyły po raz pierwszy jaja (okres składania jaj trwa około 1 miesiąca), z których rozwinęło się następne pokolenie.
2. Okazało się, że okres życia przekopnic w warunkach naturalnych jest krótszy niż w hodowli; stwierdziłam mianowicie, że w warunkach naturalnych trwa on 25 dni, podczas gdy w hodowli aż 63 dni.
3. W zależności od pory składania jaj przez samice wylęgają się dwie formy metanaupliusów: z jaj wczesnych — metanaupliusy białe długości około 0,75 mm, z jaj późnych — metanaupliusy różowe długości około 0,50 mm.
4. W przeciwieństwie do jaj późnych — jaja wczesne nie wymagają do rozwoju okresu wysuszenia bądź przemrożenia.
5. Jediną formą rozrodu, którą zaobserwowałam zarówno w warunkach naturalnych, jak i w hodowli, było dzieworództwo, gdyż występowania samców nie stwierdziłam.

Katedra Zoologii Szkoły
Główniej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

PIŚMIENNICTWO¹

- ABONYI A. 1929. The males of the *Apus cancriformis* SCHÄFFER described on the base of specimens collected in the region of the lake Balaton biological station of Refülöp. Arch. balaton., Budapest, **1**.
- BEKLEMISZEW W. N. 1957, 1959. Podstawy anatomii porównawczej bezkręgowców. I, II. Warszawa.
- BOGATOVA I. B. 1959. Rol' *Apus cancriformis* SCHÄFFER kak vreditelja v osetrovodnych chozjajstvach. Vopr. Ichtiol., Moskva, **12**.
- CAMPAN F. 1929. Contribution a la connaissance des Phyllopo des Notostraces. Bull. Soc. zool. France, Paris, **54**.
- ČUVACHIN V. 1929. K biologii *Apus cancriformis* SCHÄFFER. Zap. biol. Stanc. v Bolševe, Moskva, **3**.
- GASCHOTT O. 1928 a. Beobachtungen und Versuche an den Augsburg-Euphyllopoden. Ber. naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg, Augsburg, **46**.
- GASCHOTT O. 1928 b. Beobachtungen und Versuche an *Triops cancriformis* (BOSC). Zool. Anz., Leipzig, **75**, 11/12.
- JAROCKI F. P. 1825. Zoologia czyli zwierzętopismo ogólne..., V. Warszawa.
- KOZUBOWSKI A. 1857. Über den männlichen *Apus cancriformis*. Arch. Naturg., Leipzig, **23**.
- KOZUBOWSKI A. 1858. O samcach przepoknicy okazałej *Apus cancriformis*. Roczn. T N Krak., Kraków, **2**(25).
- LOREC Z. 1939. Przekopnice i nieco o ich życiu w akwariach (*Triops* i *Lepidurus*). Akwarium, Warszawa, **1**, 8 — 9.
- MAŁACZYŃSKA-SUCHCITZ Z. 1955. Spostrzeżenia nad sposobem przytwierdzania się świeżo wylęgłych raków do nóg odwłokowych samicy (*Potamobius astacus* LEACH i *Potamobius leptodactylus* ESCHZ.) Pr. Kom. biol. Pozn. TPN, Poznań, **15**, 6.
- PESTA O. 1939. *Triops cancriformis* (BOSC) aus dem Stadtgebiet von Wien. Ann. naturhist. Mus., Wien, **50**.
- RAMUŁT M. 1938. Spostrzeżenia nad występowaniem liścionogów właściwych (*Euphyllopoda*) okolic Krakowa. Spraw. Kom. fizjogr. PAU, Kraków, **73**.
- SMIRNOV S. S. 1940. *Phyllopora*. Žizn' presnych vod SSSR. I. Moskva — Leningrad.
- SPANDL H. 1925. *Euphyllopoda*. Biologie der Tiere Deutschlands, **14**. Berlin.
- WAGLER E. 1927. *Phyllopora*. W. KÜKENTHAL und T. KRUMBACH, Handbuch der Zoologie, III, 1. Berlin.
- ZERNOV S. A. 1949. Obščaja gidrobiologia. Moskva.

РЕЗЮМЕ

В июне 1958 г. было замечено массовое появление ракообразного щитеня в прудах рыбного хозяйства Лонки якторовске около Варшавы. В апреле 1959 г. автор поместила собранный со дна пруда дерн в плоских кюветах с водой. Через 6 дней начали вылупливаться метанауплиусы, которые питались детритом и докармливались растертым в воде желтком. Пять щитеней достигли половой зрелости и оказались самками, которые с 25 дня жизни начали продуцировать яйца. Автор выдавливала яйца из яичных

¹ Przy przeglądzie piśmiennictwa korzystałem również z kartoteki literatury do *Euphyllopoda* sporządzonej przez prof. dra T. WOLSKIEGO i Pana Z. LORECA.

капсул XI пары ног при помощи пинцета. В условиях опыта самки достигли двухмесячного возраста в то время, как в пруду в том же году жили менее одного месяца. Из яиц, развившихся в опыте партеногенетически, так же вылупились метанауплиусы, которые нормально развивались. Второе поколение так же оказалось самками. Три из них достигли возраста 28 дней.

Замечено, что из яиц, отложенных в начале цикла, развиваются белые крупные метанауплиусы, а яйца отложенные позже либо вообще не развиваются в данном году, либо вылупливаются из них метанауплиусы меньшего размера и розовые. Благодаря этому выяснилось, почему одни авторы описывают у ракообразного щитеня метанауплиусы белые (Лорец 1939), а другие розовые (Песта 1939, Чувахин 1929, Яроцки 1825).

Автор проследила процесс вылупливания метанауплиусов и морфологические изменения, происходящие в процессе их развития, описывает способ питания, который особенно хорошо удалось проследить при кормлении растертым желтком.

SUMMARY

In April, 1959, a piece of sod taken out of the bottom of a fish pond in the Jaktorów Meadows (in the vicinity of Warsaw), where mass occurrence of *Triops cancriformis* had been observed in June of the preceding year, was brought to Warsaw.

In the laboratory the sod was placed in flat shallow vessels and covered with water. After six days the incubation of metanauplii began. The *Triops cancriformis* fed on the bottom detritus the additional nourishment being yolk solved in water.

Five specimens of the *Triops cancriformis* reached sexual maturity and all proved to be females. Starting with the twenty-fifth day of their life the females began producing the ova, which the author squeezed out of their ovary containers at the eleventh pair of extremities by means of pincers. The females in breeding reached the age of two months whereas those in pond-conditions lived only for less than a month a year. From the ova obtained in breeding which developed parthenogenetic incubated the metanauplii and their development proceeded quite normally. The second generation of the *Triops cancriformis* also proved to be females and among them there were three specimens which reached the age of 28 days.

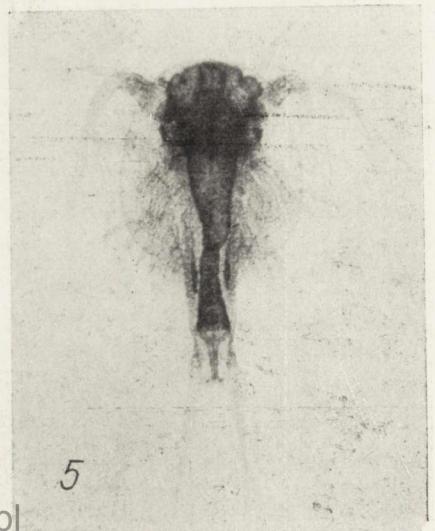
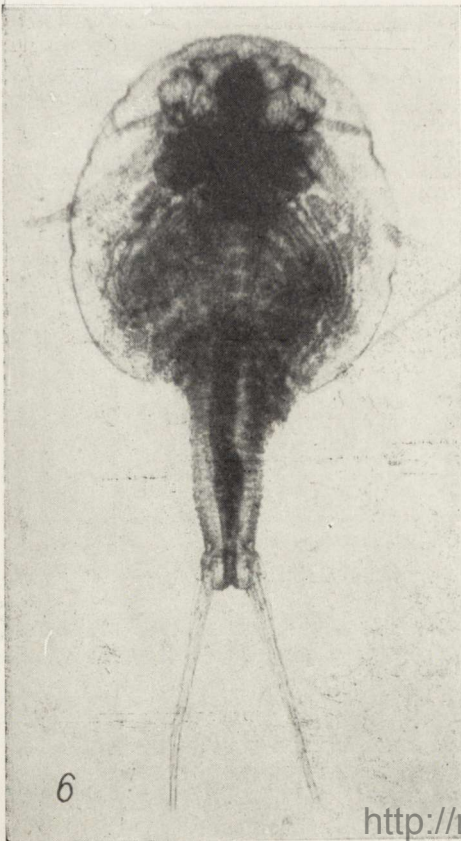
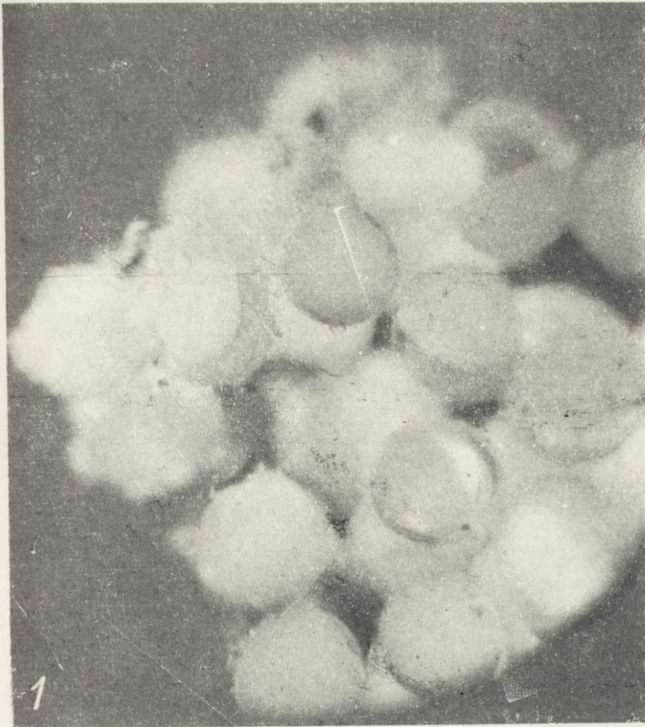
It has been noticed that the early ova produced by the females at the beginning of the period of their fertility develop into white and larger metanauplii whereas the later ova either do not develop at all in the same year or develop into pink and smaller metanauplii. Owing to this it has been explained why

various authors quote the occurrence of *Triops cancriformis*' metanauplii of white (LOREC 1939) or pink colour (PESTA 1939, JAROCKI 1925, ČUVACHIN 1929).

The author has followed the process of incubation of the metanauplii and morphological changes of the forms of the young. The way of feeding has been also described. It was possible to observe it very easily by feeding the metanauplius with grinded yolk.

Tablice V—VI

- Fot. 1. Jaja przekopnicy z pękniętymi zewnętrznymi osłonami jajowymi, w szczelinie widoczne zarodki.
- Fot. 2. Metanauplius w przezroczystej osłonce po opuszczeniu zewnętrznej osłony jajowej.
- Fot. 3. Metanauplius w dniu wylęgu, po opuszczeniu obu osłon jajowych.
- Fot. 4. Młoda przekopnica w 2 dni po wyjściu z jaja.
- Fot. 5. Młoda przekopnica w 4 dni po wyjściu z jaja.
- Fot. 6. Przekopnica 7 dni po wyjściu z jaja.
- Fot. 7. Wydobywanie jaj z puszek jajowych przekopnicy przy pomocy pęsety. Jaja widoczne pod cienką osłonką puszki jajowej.
- Fot. 8. Końcowa faza wydobywania jaj. Jaja wyciśnięte z puszki jajowej leżą na odwołku przekopnicy.



<http://rcin.org.pl>

