

202

Prof. P. S. Ruszkowski
autor.

ODBITKA

Z „KOSMOSU“, CZASOPISMA POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA (PRZEGLĄD ZAGADNIĘŃ NAUKOWYCH). — TOM LII.
ZESZYT I. — 1927.



S. 244.

B. FULIŃSKI.

Z życia węgorzy.

Węgorz jest rybą, należącą do rodziny węgorzowatych (*Anguillidae*). Odznacza się od innych ryb postacią węzowatą i brakiem płetw brzusznych. W skórze mieszczą się drobne łuski i gruczoły śluzowe. Wydzielina tych gruczołów powleka grubą warstwą całą powierzchnię ciała ryby. Płetwy piersiowe pomieszczone są tuż zaraz poza otworami skrzelowemi. Płetwa grzbietowa i podogonowa są długie; sięgają do końca ogona i przechodzą w płetwę ogonową.

Ścisłe badania anatomiczne, przeprowadzone przez duńskiego zoologa J. Schmidta, wykazały, że należy wyróżnić wśród węgorzy, w słodkich wodach żyjących, dwa gatunki. Jednym jest — węgorz europejski albo pospolity (*Anguilla vulgaris*), a drugim — węgorz amerykański (*Anguilla rostrata* albo *chrysope*). Oba gatunki mało różnią się od siebie. Główną różnicą morfologiczną jest rozmaita ilość kręgów; europejski węgorz posiada ich 114, węgorz amerykański 107.

Węgorz europejski występuje wśród ryb wcale obficie we wszystkich rzekach europejskich, wpadających do Atlantyku, do Morza Śródziemnego, Północnego i do Bałtyku. W zlewiskach — Morza Czarnego, Kaspijskiego i Białego węgorzy dotąd nie stwierdzono.

W Polsce najczęściej wylawia się go w Wiśle i w jej dopływach.

Węgorz jest rybą drapieżną i bardzo żarłoczną. Karmi się małymi rybkami, nie gardzi jednak robakami i larwami owadów. Za dnia spoczywa zazwyczaj na dnie zbiornika wodnego, zagrzebany w mule lub w głębokich jamach. Jamy, które sobie sam robi, posiadają dwa otwory, by w razie jakiegoś niebezpieczeństwa przez jeden z tych otworów móc uciec. Wyprawy

szk. 20
Lep. 14510.
16. 7. 49
M. G.



za pożywieniem robi nocną porą. Jest rybą nadzwyczaj zmyślną i niezbyt płochliwą. Zdolność życia wykazuje nadzwyczajną. Można go w żywym stanie przewozić w odległe strony. W praktyce kulinarnej żywotność jego jest przysłowiową. Odarty ze skóry i poćwiartowany jeszcze się porusza. Mięso posiada smaczne, za bogate jednak w tłuszcz.

Znajomość życia węgorzy słodkowodnych była do r. 1920 bardzo ułamkowa. Przedewszystkiem sposób rozmnażania się tej ryby był dla przyrodników zupełną zagadką. Rybacy o tem opowiadali sobie najrozmaitsze legendy. Dopiero, dzięki żmudnym i długoletnim badaniom, trwającym przez blisko 17 lat, udało się tę tajemnicę węgorzy wyjaśnić. Dokonał tego w latach 1920—1922 wspomniany już powyżej prof. Schmidt. Dzieje tych badań są nadzwyczaj interesujące.

Już oddawna, od czasów starożytnych, było rzeczą wiadomą, że węgorz jest rybą wędrowną. Okazy wyrosnięte, już zupełnie dorosłe, opuszczają nasze rzeki i jeziora; zmierzają szybko do morza. W tej podróży do morza wpadają właśnie w sieci rybaków. Gdy wpłyną do morza — nikną. Od czasu do czasu tylko zdarzy się jakiemuś rybakowi pod koniec roku ułować kilka okazów w cieśninach duńskich (Sund i Bełt). Czasem również, ale rzadziej, padnie ofiarą wypraw rybackich jeszcze w kanale angielskim (La Manche). Poza temi miejscami połowu jego na Atlantyku dotąd nie notowano. Węgorz w oceanie przepada. Stamtąd też już nigdy nie wraca. Nikt go bowiem w tej powrotnej drodze nie połowił. W którą stronę płynie, dokąd i poco? Oto pytanie, na które od wielu lat starano się odpowiedzieć.

Jakby jakimś echem po znikających w oceanie dorosłych węgorzach, zaraz na wiosnę każdego roku, jest zjawianie się przy wybrzeżach europejskich nieprzeliczonego mnóstwa maleńkich węgorzyków, przezroczystych prawie jak szkło. Rybacy angielscy nazywają je elwersami. Dochodzą one do długości od 60—70 *mm*. Masami wstępują do rzek. Z nieślabnącą energją, jeden obok drugiego wdzierają się w górę rzeki, po drodze rozdzielając się na mniejsze partje, zmierzające ku bocznym dopływom. O ich wielkich ilościach świadczą zapiski rozmaitych obserwatorów. Już w r. 1667 w rzece Pizie we Włoszech nałowiono ich w masie około trzech miljonów

funtów. W tem wdzieraniu się w górę rzeki nie zważają na żadne przeszkody. Przy tamach, przy wodospadach mnóstwo ich ginie. Po zwłokach jednych wspinają się pozostałe i wkońcu przeskakują przeszkody.

Elwersy były znane ludzkości od bardzo dawna, a obserwacje rybaków stwierdzały, że są one narybkiem węgorzy, wpływającym z morza do rzek.

Atoli w r. 1856 opisał Kaup bardzo ciekawą formę, z budowy należącą do ryb, a występującą w Morzu Śródziemnem. Swojami znamionami morfologicznymi nie podpadała ona pod pojęcie podówczas znanych rodzajów. Wyodrębniono ją zatem jako osobny rodzaj i nazwano *Leptocephalus brevirostris*. Wnet nasunęło się przypuszczenie, że między leptocefalami a elwersami zachodzi jakowyś związek. Przypuszczenie okazało się słuszne. Bo oto w r. 1896 dwaj słynni zoologowie włoscy, Grassi i Calandrucio wykazali, że leptocefale są larwalnymi formami elwersów. A wobec tego, że larwy te znajdowali w cieśninie messyńskiej, wyrazili hipotezę, że węgorze składają jaja w głębinach Morza Śródziemnego. Z tych jaj wyłęgłe larwy dostają się w górne warstwy wody i przeszedłszy metamorfozę dostają się już jako elwersy do rzek europejskich.

Tymczasem w r. 1904 Schmidt, podczas podróży naukowej na okręcie „Thor“ złowił na zachód od Faröer jeden egzemplarz leptocefala. Wnet potem stwierdzono tę formę przy zachodnich wybrzeżach Irlandji. Te dwa połowy wysunęły przypuszczenie, że *Leptocephalus* żyje nietylko w Morzu Śródziemnem, ale także i w Atlantyku. Rozpoczął się zatem tok długoletnich, systematycznych studjów.

W myśl programu międzynarodowej rady badania mórz, okręt badawczy „Thor“ zbadał w latach 1905—1910 całą wschodnią część Oceanu Atlantyckiego, a więc: wody duńskie, Morze Północne, wody norweskie, wschodnią część Atlantyku, przylegającą do Francji i półwyspu iberyjskiego i Morze Śródziemne. Wyniki były nadzwyczajne. Poszukiwania bowiem wykazały, że leptocefale występują w znacznej ilości na zachód od wybrzeży europejskich w odległości około 1000 mil. Wykazały one jednak z drugiej strony, że na wschód linii Faröer i Bretanja nigdzie ich znaleźć nie można. Wyszuto stąd wniossek, że larwy

węgorzy pochodzą z Oceanu Atlantyckiego. Długość połowionych larw wynosiła 75 mm.

Badania te, prowadzone w rozmaitych latach i w rozmaitych porach roku wykazały jeszcze jeden moment bardzo ciekawy. Okazało się, że między larwami złowionymi na wiosnę, a złowionymi w jesieni zachodzą pewne różnice. Te w jesieni złowione były w stadium metamorfozy i okazały się krótszemi blisko o 1 cm od tych, które poławiano się na wiosnę. Stąd wniosek, że młode przeobrażone węgorze czyli elwersy, zjawiające się wczesną wiosną przy wybrzeżach europejskich, muszą być przeciętnie o jeden rok starsze od larw poławianych na pełnym oceanie.

Podjęte dalsze badania na zachód od wybrzeży francuskich stwierdziły ponadto, że niezmetamorfozowane larwy (*leptocephale*) jeszcze bardziej na zachód sięgają, niż to było dotąd wiadome.

Dotychczasowe atoli połowy dawały zawsze larwy o przeciętnej długości 75 mm. Na mniejsze larwy nie natrafiono. Ale oto, w r. 1910, Norweg H. Hjort, na okręcie „Sars“ łowi w czerwcu i w lipcu między 31°—40° północnej szerokości larwy długości 41 mm—60 mm, a w zbiorach zoologicznego Muzeum Kopenhaskiego prof. Schmidt stwierdza egzemplarz larwy o długości 41 mm, złowionej w okolicach Madejry, w miejscu 34° 20' pół. szer., 18° 30' zach. długi. Na tej zasadzie Hjort przypuszczał, że larwy o 75 mm długości są przynajmniej o rok starsze od larw o długości 40 mm. Te ostatnie są tegoroczne, te większe zeszłoroczne. Rozumując w dalszym ciągu, wyraził przypuszczenie, że miejsca lęgu muszą się mieścić na pełnym Atlantyku między wyspami Azorskimi a Bermudas.

By tę sprawę, która stawała się coraz bardziej interesującą, jeszcze lepiej wyświetlić, podejmuje Schmidt na statku „Margarethe“, przez ostatnie trzy miesiące roku 1913 systematyczne badania na przestrzeniach od Faröer do południowo-zachodnich Azorów, od Azorów do Nowo-Fundlandji, od Nowo-Fundlandji do Zachodnich Indyj. Połowy tego statku niewątpliwie orzekają, że larwy węgorza od wschodu na zachód i od północnego wschodu ku południowemu zachodowi miarowo stają się coraz to mniejsze.

Zach. dług. geogr.	29°	45°	56°
Długość larw	65 mm	55 mm	40 mm
Póln. szerokość geogr.	40°	28°	25°
Długość larw	50 mm	44 mm—38 mm	38 mm—22 mm.

W czasie tych naukowych ekspedycji stwierdzono ponadto na przestrzeni między Nowo-Fundlandją a Zachodnimi Indjami — południową i północną granicę rozsiadlenia się w morzu larw. Areal ten występuje między 20° a 40° północnej szerokości. Na zachód rozciąga się on do 65° zachodniej długości. Wtedy także po raz pierwszy złowiono okaz larwy o 17 mm długości.

Połowcy w latach 1914 i 1916, robione przy 26° póln. szerok. a 55° zach. długości, uwieńczone zostały jeszcze bardziej rewelacyjnym odkryciem. Porą letnią wyłowiono larwy od 9 mm—14 mm długości.

Od r. 1915—1920 badania na morzu wskutek wojny zostały przerwane.

Podjęto je na nowo w r. 1920 i kontynuowano do r. 1922.

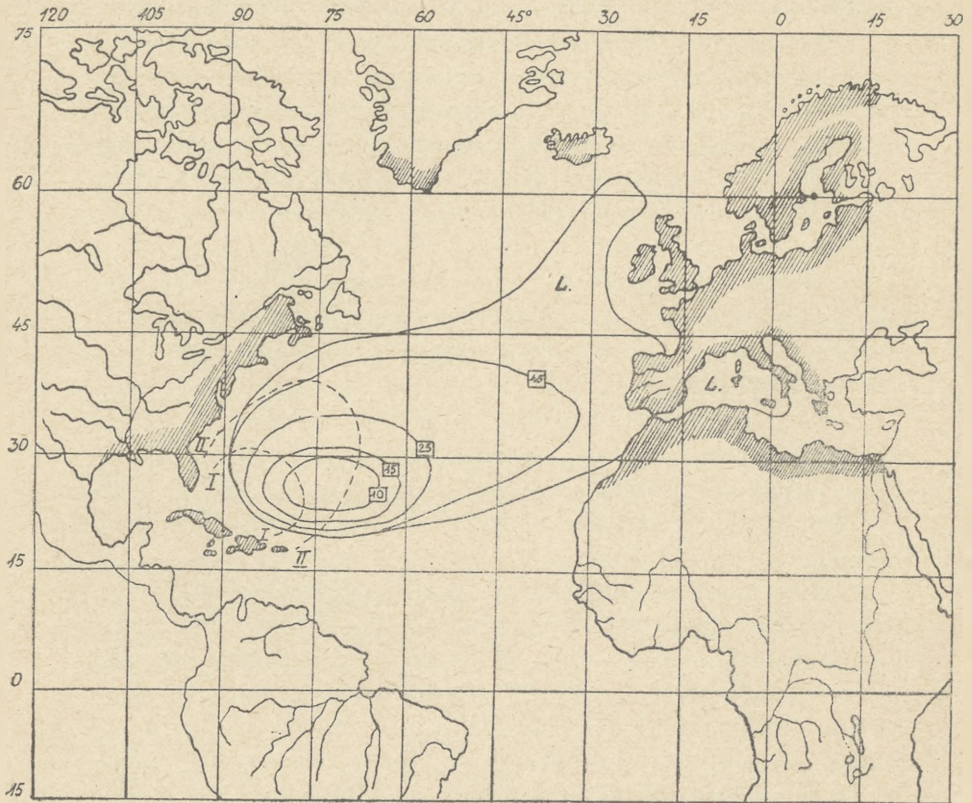
Na statku „Dana“ wyruszył Schmidt na Zachodni Atlantyk.

Nowe spostrzeżenia, podówczas na tym statku poczynione, całe zagadnienie szczęśliwie rozwiązały. Wyznaczono ściśle miejsca lęgów larw węgorzy. Mieszczą się one między 22°—30° północnej szerokości, a 48°—65° zachodniej długości. Czas lęgu trwa od końca zimy do lata. O tem świadczy ten fakt, że jeszcze w maju, w czerwcu i w lipcu poławia się formy o 10 mm długości. W miejscach lęgu występują larwy w bardzo wielkiej ilości. Tak np. przy punkcie 27°15' północnej szerokości a 61°35' średniej długości jeden połów w głębokości 50 m dał w rezultacie 800 egzemplarzy.

Rozmieszczenie pionowe larw węgorzy jest tego rodzaju, że w czerwcu larwy o przeciętnej długości 25 mm żyją w warstwie wody powierzchniowej o głębokości 50 m od powierzchni. Stadja larwalne młodsze, o długości 7—15 mm żerują w głębokościach większych, dochodzących od 200—300 m, w temperaturze około 20° C.

Porównawcze zestawienia doprowadziły do następujących ogólnych rezultatów. Larwy od 7 mm—37 mm długości są mniej więcej półroczne, względnie tegoroczne, t. zn. wylęły się

w roku połowu i znajdują się tylko w zachodnim Atlantyku. Larwy od 40 mm—70 mm długości są już co najmniej roczne, t. zn. wylęły się zeszłego roku i występują tylko w środko-



Rys 1.

Mapa rozszedlenia różnowiekowych larw i dojrzałych okazów węgorzy. Linje ciągłe, zakreskowane na Atlantyku oznaczają zasięgi larw różnego wieku węgorza europejskiego; liczby arabskie podają długość tych larw w milimetrach. Litera *L*. oznacza najstarsze larwy, które mają się przeobrazić w elwersy. Linje kreskowane przedstawiają zasięgi larw węgorza amerykańskiego. Linja *I*. — larw młodszych, linja *II*. — larw starszych, przygotowujących się do przeobrażenia. Wybrzeża zakreskowane oznaczają miejsca, w których wpływa węgorz z morza do rzek. W Europie i w Afryce — węgorz europejski, w Ameryce północnej — węgorz amerykański.

wym Atlantyku. W pobliżu wybrzeży europejskich dochodzą do długości od 60 mm—88 mm. Wylęły się one przed dwoma

laty. Wtedy one ulegają metamorfozie. Przy ujściach rzek występujące, zmetamorfozowane już w elwersy, są zatem istotami trzyletnimi. Stosunki te są zilustrowane na rys. 1 i 2.

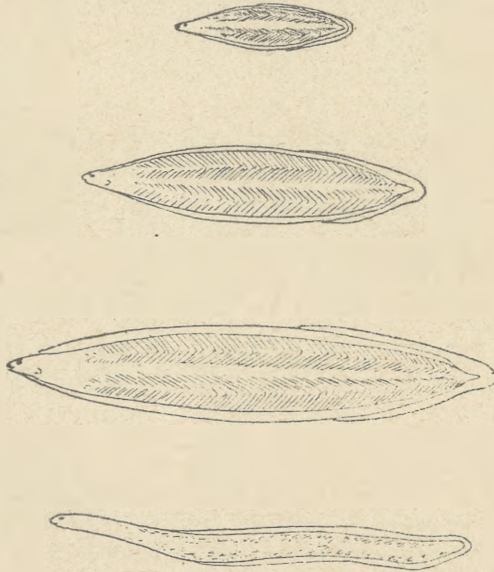
Z tych studjów wynikło, że czas rozwoju węgorza z jaja aż do zmetamorfozowanej formy trwa przeciętnie trzy lata. Tyleż czasu również potrzeba, by larwy węgorzy przebyły swą podróż od miejsc lęgowych aż do ujścia rzek europejskich.

Z porównawczych zestawień miejsc, w których poławiano larwy węgorzy, okazało się nadto, że zmierzają one ku północnemu wschodowi. W tem wytrwałem posuwaniu się ich ku wybrzeżom europejskim, wielką pomoc im oddają w tymże samym kierunku płynące prądy morskie.

Zestawmy sobie te poszczególne fragmenty w ogólny obraz.

W jesieni dążą węgorze z rzek i jezior do morza. W morzu, drogą i porą nam bliżej jeszcze niewiadomą, ciągną na południowy wschód, w oznaczoną powyżej część zachodniego Atlantyku.

Kiedy do miejsc tarliskowych węgorz przybywa, jest dla nas jeszcze tajemnicą. To pewne, że czas składania ikry trwa od wczesnej wiosny do lata. Młode larwy (7 mm—15 mm długości) żyją w głębinach 200—300 m. W ciągu pierwszego lata dorastają do 25 mm długości i przenoszą się w warstwy górne, powierzchniowe, do 50 m głębokości. Wtedy też poczyna się ich wędrówka ku Europie. W ciągu drugiego lata dorastają do 50 mm—55 mm długości i przebywają głównie w środkowej



Rys. 2.

Larwy węgorza europejskiego w kolejnych stadiach rozwojowych. U góry najmłodsza z pierwszego roku życia, dwie następne — z drugiego i trzeciego roku. U dołu larw zmetamorfozowana w elwersa.

części Atlantyku. Na trzecie lato znajdujemy je już w pobliżu wybrzeży europejskich. Dochodzą one wtedy do 75 mm długości. W jesieni i w zimie zmieniają swą listkowatą postać na szkliste małe węgorzyki — elwersy. Na wiosnę okres metamorfozy już jest ukończony. Wtedy poczyną się masowe wpływanie do ujść rzecznych. Niektóre jednak młodsze formy jeszcze pozostają w wodach zalewnych, lagunach, zatokach. Pozostają formy zdeterminowane na samców.

Pobyty w wodach słodkich trwa do 20 lat. W ciągu tego czasu węgorz staje się dużym i tłustym. Samce jednak stale są mniejsze od samic; dorastają tylko do 45 cm długości. W czasie wzrostu kolor ich ciała jest żółtawo-zielony, bez metalowego połysku. Gdy się zbliży okres dojrzałości płciowej, skóra nabiera połysku metalicznego a płetwy piersiowe stają się czarne. Podówczas, dobrze odżywione, gromadzą się węgorze przy ujściach rzek, wpływają w morze i nikną. Po godach weselnych, odprawionych w głębinach Atlantyku, prawdopodobnie z wyczerpania giną lub padają ofiarą żarłoczności drapieżców morskich. Do miejsc ich dawnego pobytu za trzy lata wkroczy przez nich pozostawione potomstwo.

Przejdźmy z kolei do biologii węgorza amerykańskiego (*Anguilla rostrata*). Larwy tego gatunku są bardzo podobne do larw gatunku europejskiego. Różnica polega na mniejszej ilości odcinków mięśniowych (myomerów). To znaczne podobieństwo larw utrudniało w wysokim stopniu badanie rozwoju obu gatunków. Po przewyciężeniu wszystkich trudności stwierdzono, że miejsca lęgowe amerykańskiego węgorza występują częściowo na obszarze miejsc lęgowych węgorza europejskiego, a częściowo są nieco przesunięte na południowy zachód.

Pomiary długości larw, robione przez Schmidta, wykazały znaczne różnice w tempie rozwojowym. I tak u *Anguilla rostrata*, w kwietniu — 20 mm—25 mm, w czerwcu — 30 mm — 35 mm, w lipcu — 40 mm, we wrześniu — 50 mm—55 mm, pod koniec roku 60 mm—65 mm.

W ciągu zimy przebywają metamorfozę. Na wiosnę wstępują jako młode węgorzyki do ujść rzek amerykańskich.

Rozwój zatem od jaja do elwersa trwa zaledwie jeden rok.

Ta okoliczność tłumaczy nam, dlaczego około wysp Bermudas napotyka się larwy węgorza europejskiego, a w stru-

mieniach tej wyspy form dojrzałych nie ma. Znajdujemy tam tylko węgorza amerykańskiego.

Gdy idzie o ilość, to więcej jest larw węgorza europejskiego, niż amerykańskiego. Stosownie do tego roczny połów węgorzy jest w Europie 5 razy większy niż w Ameryce.

PIŚMIENNICTWO.

1. Drost K. Das Laichgebiet des Aales. Naturw. 1922.
2. Hjort J. Eel larvae from the Central Atlantic. Nature. Vol. 85.
3. Grassi-Calandruccio. Riproduzione e metamorphosi delle Anguilla. Giorn. Italian. di Pesca. 1897.
4. Meek A. The migrations of fish. London 1916.
5. Rabot Ch. L'expédition océanographique danoise dans l'Atlantique et la mer des Antilles (1921—1922). Nature. 1923.
6. Schmidt J. The breeding places of the eel. Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London, 1922.

Z Instytutu Zoologicznego Politechniki Lwowskiej.



