

Stanisław Robak

Zakład Ichtiologii, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie

Identyfikacja węgorza europejskiego *Anguilla anguilla* (L.) i węgorza japońskiego *Anguilla japonica* (Temminck & Schlegel, 1846) na podstawie uzębienia szczęki górnej

Wstęp

W światowych zasobach wodnych według aktualnej systematyki ryb rząd Anguilliformes – węgorzokształtne reprezentowany jest przez ponad 800 gatunków, z których zaledwie 18 swój rozwój związało z wodami śródlądowymi. Ponieważ przeważająca większość bytuje i rozmnaża się w głębokich wodach morskich i oceanicznych, przypuszcza się, że wiele gatunków jest jeszcze nie odkrytych lub nie zidentyfikowanych. Świadczą o tym żyjące w oceanach nie rozpoznane i nie przypisane do gatunków złowione larwy węgorzy (*leptocephali*).

Według aktualnej wiedzy śludkowodne gatunki węgorzy z rodzaju *Anguilla* pochodzą od uznanego za najbardziej pierwotny *Anguilla mossambica* (Peters 1852), zamieszkującego obecnie południowo-wschodnią Afrykę oraz wyspę Madagaskar. Za równie pierwotny i nie przypisywany do innych grup uznaje się gatunek *Anguilla borneensis* (Popta 1924). Pozostałe tworzą 3 niezbyt oddalone filogenetycznie odrębne zespoły: atlantycki (2 gatunki), Oceanii (3 gatunki) i indopacyficzny (11 gatunków). Według tej klasyfikacji węgorz europejski należy do grupy atlantyckiej, natomiast węgorz japoński do indopacyficznej.

Pierwsze klasyfikacje systematyczne węgorzy prowadzone były na podstawie cech morfologicznych (Ege 1939). W obecnym stuleciu obszerny przegląd systematyczny rodzaju *Anguilla* przeprowadził Watanabe (2003). Prace te doprowadziły do identyfikacji nowego gatunku: węgorza żółtego *Anguilla luzonensis* (Watanabe i in. 2009), z wyspy Luzon na Filipinach (Watanabe 2011).

Śludkowodny etap życia niektórych gatunków węgorzy umożliwił ich wykorzystanie do produkcji towarowej w warunkach akwakultury. O ile kontrolowany rozród na skalę techniczną nie został rozwiązany, o tyle wykorzystanie narybku szklatego łowionego w warunkach naturalnych, a następnie poddawanego tuczowi odbywa się powszechnie na wielu kontynentach (Europa, Azja, Ameryka Północna, Australia, Afryka).

Do dominujących gatunków wykorzystywanych w przemysłowym tuczcu należą węgorz japoński *Anguilla japonica* (Temminck & Schlegel) oraz węgorz europejski *Anguilla anguilla* (L.). Według danych FAO z 2005 roku produkcja węgorza japońskiego w akwakulturze azjatyckiej sięgała 257818 ton, w tym węgorz europejski stanowił zaledwie około 7000 ton (2,8%). Obecnie produkcja węgorza europejskiego w akwakulturze odbywa się w kilku krajach Ameryki Północnej, Afryki, Europy i Azji i stanowi niewiele ponad 8000 ton. Nie wiadomo, czy w krajach azjatyckich oba gatunki hodowane są oddzielnie, czy też wspólnie. Wydaje się, że obrót materiału zarybieniowego oraz ryby handlowej wyklucza możliwość uzyskania wiarygodnej informacji o pochodzeniu ryb oraz ich przynależności gatunkowej. Dlatego w czasie realizacji programu ochronny węgorza europejskiego bardzo ważne jest opracowanie i wdrożenie prostych metod umożliwiających odróżnianie obu gatunków.

Uznaną i powszechnie stosowaną metodą rozpoznawania gatunków węgorzy jest metoda genetyczna, oparta na mechanizmie tańcuchowej reakcji polimerazy z późniejszą analizą polimorfizmu długości fragmentów restrykcyjnych (PCR-RFLP) (Keszka i in. 2009).

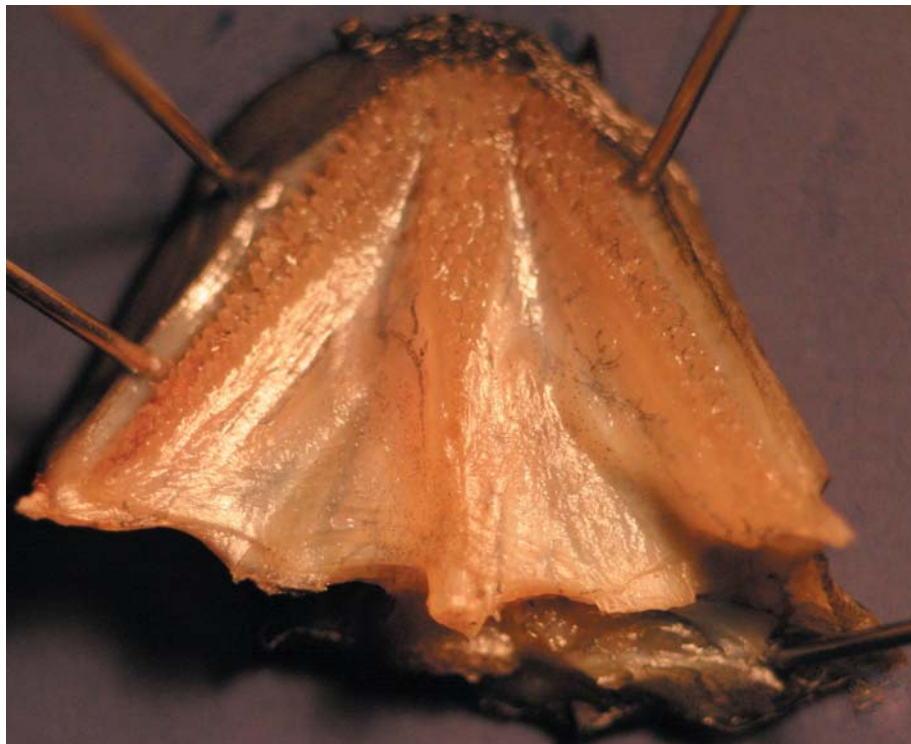
Metoda ta, ze względu na wykorzystanie skomplikowanej aparatury laboratoryjnej, drogich odczynników chemicznych oraz fachowej wiedzy jest zbyt skomplikowana do codziennego i powszechnego stosowania. W poszukiwaniu prostszej metody odniesiono się do różnic anatomiczno-morfologicznych obu gatunków (tab. 1).

TABELA 1

Wybrane morfologiczno-anatomiczne cechy ciała węgorza europejskiego i japońskiego

Gatunek	Cechy ciała			
	Średnia liczba kręgowców	Płetwa grzbietowa	Ubarwienie ciała	Długość pasa środkowego podniebienia w % długości szczęki górnej
<i>A. anguilla</i>	114,7	długa	równomierne	79
<i>A. japonica</i>	115,8	długa	równomierne	82

Niestety, z powodu bardzo bliskiego pokrewieństwa cechy różnicujące oba gatunki są bardzo zbliżone i trudno je wykorzystać do identyfikacji. Jedynym elementem mogącym pomóc w rozróżnianiu obu gatunków wydaje się uzębienie szczęki górnej i sklepienia jamy gębowej. Węgorz nie posiada w jamie gębowej klasycznych zębów, a jedynie wyrostki ektodermalne (ząbki ułożone w kształt szczo-



Fot. 1. Uzębienie szczęki górnej i pasa środkowego podniebienia (części lemieszowej) węgorza europejskiego *Anguilla anguilla* (L.).



Fot. 2. Uzębienie szczęki górnej i pasa środkowego podniebienia (części lemieszowej) węgorza japońskiego *Anguilla japonica* (Temminck & Schlegel, 1846).

teczki) umieszczone na płytce przedszczękowo-sitowo-lemieszowej i układające się w sposób charakterystyczny dla poszczególnych gatunków (Tesch 1999).

Metoda i wyniki badań

Próby węgorza japońskiego pobrano z partii sprowadzonej z Chin w celach handlowych. Wszystkie ryby były

wypatroszone i zamrożone. Próbę stanowiło 70 ryb o długości całkowitej od 80 do 85 cm i masie tuszy w zakresie od 900 do 1200 g. Węgorz europejski pochodził z jeziora Jamno. Charakteryzował się nieco mniejszymi w porównaniu z węgorzem japońskim rozmiarami. Długość ciała wynosiła od 70 do 85 cm, natomiast masa od 600 do 800 g. Sklepienie jamy gębowej i szczękę górną wypreparowano odcinając je od głowy na linii oczu. Uzyskany w ten sposób materiał badawczy oczyszczono z resztek śluzu, a następnie rozpostarty przytwierdzano do korkowej podkładki za pomocą szpilek. W celu uwydatnienia obrazu kształtu i rozkładu ząbków, szczękę wraz z podniebieniem osuszano ciepłym powietrzem zasklepiając miękkie tkanki. Identyfikację przeprowadzono na podstawie zdjęć wykonanych aparatem fotograficznym z zastosowaniem funkcji „makro”. Porównania dokonywano na powiększonym na monitorze komputera obrazie. Analizowano budowę szczęki górnej i środkowego pasa podniebienia (część lemieszowa) oraz rozkład uzębienia.

W wyniku zastosowania opisanej metody porównawczej uzyskano obrazy charakterystyczne dla dwóch gatunków węgorzy: węgorza europejskiego (fot. 1) i węgorza japońskiego (fot. 2). Różnice w uzębieniu dotyczą szerokości pasa ząbków wzdłuż krawędzi szczęki oraz długości i szerokości środkowego pasa na podniebieniu. Pas uzębienia na krawędzi szczęki węgorza europejskiego jest szerszy i wydaje się złożony z większej liczby ząbków w porównaniu

z węgorzem japońskim. Podobnie długość i szerokość pasa środkowego podniebienia. W przypadku węgorza europejskiego pas ten jest zazwyczaj dłuższy i szerszy w porównaniu z węgorzem japońskim (fot 1 i 2).

Podsumowanie

Obecnie problem identyfikacji gatunkowej węgorzy stał się bardzo istotny z punktu widzenia gospodarczego oraz ochrony gatunków. Umieszczenie węgorza europejskiego w II Załączniku Konwencji Waszyngtońskiej nakłada na importerów i eksporterów ryb spoza granic Unii Europejskiej obowiązek legitymowania się przy obrocie tym gatunkiem specjalnym zezwoleniem CITES, wydawanym przez kraje członkowskie. W 2011 roku Sekretariat stosownie do ustaleń Grupy ds. Przeglądu Naukowego (SRG) oraz Komitetu ds. Handlu Dziką Fauną i Florą (COM), ogłosił w drodze notyfikacji Komisji Europejskiej (DG Environment) z dnia 7 stycznia 2011 r., zakaz w krajach członkowskich do końca 2011 r. wydawania zezwoleń na import i eksport okazów węgorza europejskiego i wprowadził zerowe kwoty importowo-eksportowe, obowiązujące we wszystkich krajach Wspólnoty, na okazy węgorza europejskiego pozyskane ze środowiska naturalnego. W konsekwencji tych decyzji wstrzymano eksport narybku szklatego do krajów trzecich oraz obrót handlowy (eksport i import) węgorzem towarowym. Obawa przed sankcjami karnymi za sprowadzenie węgorza europejskiego wstrzymała również import węgo-

rza japońskiego. Niska podaż węgorzy krajowych i import drogich ryb z akwakultury europejskiej w krótkim czasie podwoiły ceny tego cennego, już w dosłownym znaczeniu tego słowa, gatunku ryby. W takim przypadku wydaje się konieczne zastosowanie prostej metody umożliwiającej identyfikację obu gatunków węgorzy. Stosując opisaną metodę należy brać pod uwagę fakt, iż cechy morfologiczne osobników często kształtują się pod wpływem warunków środowiskowych i mogą się różnić w przypadku występowania wielu form fenotypowych tego samego gatunku. W przypadku wątpliwości dotyczącej prawidłowej identyfikacji obu gatunków za pomocą metody makroskopowej ostatecznie do tego celu należy wykorzystać metodę PCR.

Literatura

- Aoyama J. 2009 – Life history and evolution of migration in catadromous eels (genus *Anguilla*) – *Aqua-BioSci. Monogr. (ABSM)*, 2(1): 1-42.
- Ege V. 1939 – Revision of the genus *Anguilla* Shaw - a systematic, phylogenetic and geographical study – *Dana Rep.* 16 (3): 1-256.
- Keszka S., Panicz R., Kempster J. 2009 – Eel species identification by polymerase chain reaction followed by restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) – *Med. Wet.*, 65 nr 5: 315-318.
- Miller M.J. 2009 – Ecology of *Anguilliform leptocephali*: remarkable transparent fish larvae of the ocean surface layer – *Aqua-BioSci. Monogr. (ABSM)*, 2(4): 1-94.
- Nelson J.S. 2006 – *Fishes of the World* – John Wiley & Sons, Hoboken, NJ., 624 pp.
- Tesch F. 1999 – *Der Aal*.
- Watanabe S. 2003 – Taxonomy of the freshwater eels, genus *Anguilla* (Shrank 1798) – In: Aida K., Tsakamoto K., Yamauchi K., (eds) *Eel biology*. Springer Tokyo: 3-18 pp.
- Watanabe S. 2011 – New taxonomy of the freshwater eels, genus *Anguilla* – *Nippon Suisan Gakkaishi*, 77(4): 589 p.

Przyjęto po recenzji 28.11.2011 r.

IDENTIFYING EUROPEAN EEL, *ANGUILLA ANGUILLA* (L.), AND JAPANESE EEL, *ANGUILLA JAPONICA* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1846), BASED ON THE DENTITION OF THE UPPER JAW

Stanisław Robak

ABSTRACT. The close phylogenetic relatedness among eels and their many species often necessitates applying genetic studies (PCR-RFLP) to identify the various species within the order Anguilliformes. This article presents a method for differentiating between European and Japanese eel based on the dentition of the upper jaw and the mouth cavity vault (vomer section). In European eel the row of teeth at the edge of the jaw is wider and has more teeth in comparison to that of the Japanese eel. The lengths and widths of the middle strip of the mouth cavity vaults are longer and wider in European eel than in Japanese eel.

Keywords European eel, Japanese eel, dentition, identification