

***Craspedacusta sowerbii* – słodkowodna meduza** **Cz. I. Historia odkrycia, rozmieszczenie i systematyka**

Craspedacusta sowerbii – freshwater jellyfish Part I. Discovery, distribution and taxonomy

ROMAN ŻUREK

Instytut Ochrony Przyrody PAN
31–120 Kraków, al. A. Mickiewicza 33
e-mail: zurek@iop.krakow.pl

Słowa kluczowe: meduzy, nowe stanowiska, cykl życiowy, ekologia.

W artykule omówiono historię odkrycia słodkowodnej meduzy *Craspedacusta sowerbii* Lankester 1880. Opisano rozwój poglądów na rozprzestrzenianie się i pochodzenie tego gatunku w wodach słodkich strefy umiarkowanej, ostatecznie uznanego za gatunek pontokaspijski. Ponadto omówiono budowę anatomiczną meduzy, jej stanowisko systematyczne w oparciu o badania genetyczne, ekologię gatunku oraz podano najnowsze stanowiska z Polski oraz Europy.

Historia odkrycia

W ostatni czwartek, 10 czerwca, pan Sowerby, sekretarz Towarzystwa Botanicznego Londynu obserwował w zbiorniku lilii wodnych szklarni w Regent's Park specyficzny organizm, którego był łaskawie wystarczająco dużo oddać do mojej dyspozycji w najbliższy poniedziałek. Organizm okazał się być dorosłą meduzą należącą do rzędu *Trachomedusae* i rodziny *Petasiidae* systemu Haeckela (*System der Medusen, erster Theil*)

Tak zaczyna się artykuł Lankester'a napisany w roku 1880 do „Nature”, w którym zamieścił opis nowego gatunku meduzy słodkowodnej.

Sowerby przekazał znalezione meduzy do opracowania dwóm przyrodnikom R. Lankesterowi i G.J. Allmanowi. Obaj opisałi meduzę – Lankester jako *Craspedacusta sowerbii*, a Allman – *Limnocodium victoria*. Obaj niemal równocześnie opublikowali swoje opisy.

Spór o nazwę rozstrzygnęła Międzynarodowa Komisja Nomenklatury Zoologicznej, przyznając pierwszeństwo Lankesterowi z powodu nieco wcześniejszego ogłoszenia drukiem, pomimo iż Allman wcześniej referował opis nowego gatunku.

Omawiana meduza *Craspedacusta sowerbii* po raz pierwszy została znaleziona w 1880 roku w basenach, w których hodowano olbrzymią amazońską lilię wodną wiktoryę amazońską [*Victoria amazonica* (Poepp.) Sow., syn. wiktoria królewska *V. regia* Lindl.] z rodziny grzybieniovatych *Nymphaeaceae* w szklarni Królewskiego Ogrodu Botanicznego w Kew, w Londynie. Gatunek ten został w 1838 roku przywieziony wraz z innymi roślinami z Brazylii i Gujany przez botanika i podróżnika Richarda Schomburga. Niedługo po odkryciu w basenach Kew, meduzę znaleziono w podgrzewanych wodach basenów Regent's Park w Londynie, Birmingham, Boscome, Sheffield

i Edynburgu (Russell 1953). Do basenów w szklarni Sheffield *C. sowerbii* została przeniesiona z sadzonkami *V. amazonica*.

Meduzę spotykano często również w akwariach słodkowodnych. Może to świadczyć o zawleczeniu jej wraz z importowanymi roślinami lub rybami z kraju pochodzenia. Przykładem może być Manchester Museum Aquariums, w którym w 1960 roku stwierdzono meduzę. W Polsce również pięciokrotnie stwierdzano ją w akwariach. Możliwe, że dostała się do nich w wyniku przeniesienia z gatunkami egzotycznymi lub naszymi rodzimymi, jeśli występowała w nich niezauważona wcześniej.

Pierwszy raz odkryto ten gatunek w otwartych wodach Wielkiej Brytanii w Exeter Ship Canal, w hrabstwie Devon w latach 1928 i 1929 (Valentin 1930) i ponownie w latach 70. XX wieku (Aves, Nichols 1977). W 1948 roku meduza ta pojawiła się w zbiorniku kopalni węgla w Monmouthshire i w zbiorniku Whitcome, Gloucestershire (Russell 1953, Kidd 1956). W latach 90. XX wieku stwierdzono ją w cofkowych, stagnujących partiach Tamizy (Green 1998). Poza Wielką Brytanią występowanie gatunku często odnotowywano w Europie i na świecie. Warto zauważyć, że w tym samym roku jednocześnie znaleziono meduzę w kanale Exeter i w jednym z akwariów w Polsce, a osiem lat wcześniej w Berlinie.

Zoogeografia gatunku

Craspedacusta sowerbii jest gatunkiem strefy umiarkowanej obu półkul, regiony tropikalne natomiast zasiedla inna słodkowodna meduza – *Limnocnida tangerjicae* Böhm, 1883 (Günther, 1893). W Europie występuje m.in. we Włoszech (Trentini 1993; Stefani i in. 2010), Portugalii (Ferreira 1985), Hiszpanii (Pérez-Bote i in. 2006), Czechach (Mückstein, Opravilová 2003), na Słowacji (Vranovský 2003), w Polsce, Rosji, na Ukrainie, w Czarnogórze, Serbii i Niemczech (ryc. 1). Ostatnio Fritz i in. (2007), przy współpracy z pletwonurkami, dodali do znanych już w Niemczech stanowisk kolejne 21. W Szwecji Lundberg i in. (2007) podali kolejnych 15 stano-

wisk meduz (przeważnie jednej płci). Nie wykryto jej dotychczas na Antarktydzie, Grenlandii, Islandii, Danii i na Łotwie. Ponadto gatunek ten odnotowano w Australii (Thomas 1950), Nowej Zelandii (Fish 1971), Brazylii, Kanadzie, na wyspie Guam (Mikronezja), na Hawajach (Edmondson 1940), w Hong Kongu, Japonii (Uchida 1955), Malezji, Meksyku, Panamie, w 44 stanach USA (łącznie 1713 stanowisk) oraz w południowej Afryce (Rayner 1988).

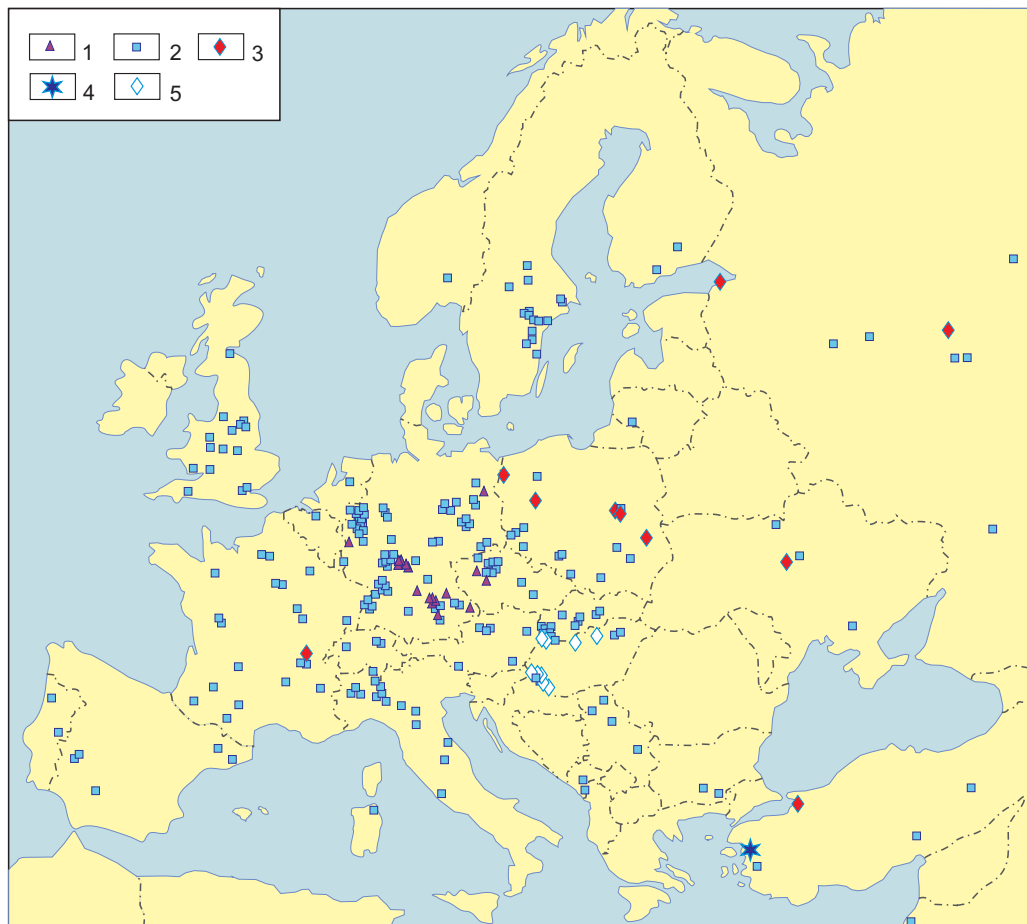
Najbardziej wysunięte na północ europejskie stanowiska występowania gatunku są podawane ze Szwecji i Finlandii (Väinölä 2002; Lundberg, Svensson 2003). Najbardziej południowe stanowisko z północnej półkuli podano z Bagdadu (Saadalla 2006). Ostatnie obserwacje wydają się wskazywać, że omawiany gatunek poszerza swój areal występowania na południe w rejon opanowany przez *L. tangerjicae*. Te nowe stanowiska znane są w Turcji (Balik i in. 2001), Iraku (Saadalla 2006) (ryc. 1), Meksyku (Moreno-Leon, Ortega-Rubio 2008), Sri Lance (Sunday Times 2009).

Z przedstawionej listy krajów, w których spotkano meduzę, wynika, że wskutek licznych introdukcji gatunek ten można obecnie uznać za kosmopolityczny.

W drugiej połowie XX wieku taksonomie zaczęli opisywać liczne gatunki w rodzaju *Craspedacusta*. Opisano ich ponad 20. Badania genetyczne podważyły istnienie aż tylu gatunków i wykazały, że można mówić jedynie o trzech, czterech gatunkach lub podgatunkach. Podobny boom opisywania nowych gatunków dotyczył rodzaju *Hydra* – z opisanych 80 gatunków po weryfikacji potwierdzono zaledwie 15.

Występowanie w Polsce

Najstarsze informacje o wykryciu meduzy *C. sowerbii* w Polsce pochodzą z hodowli akwariowych z lat 1924 i 1928. Pierwsza obserwacja z roku 1924 dotyczy akwarium w Szczecinie (Broch 1928), późniejsza zaś akwarium szkolnego w Szamotułach (woj. wielkopolskie) (Maske 1928), w którym przebywało kilka meduz



Ryc. 1. Występowanie *Craspedacusta sowerbii* w Europie: 1 – stanowiska wg Reisinger 1972, 2 – nowe stanowiska, 3 – wystąpienia w akwariach i basenach szklarniowych, 4 – stanowisko innej słodkowodnej meduzy *Moerisia pallasii* Derzhavin 1912, 5 – niepotwierdzona informacja ustna

*Fig. 1. Occurrence of *Craspedacusta sowerbii* in Europe: 1 – sites acc. to Reisinger 1972, 2 – added sites (after 1972), 3 – sites in aquaria or greenhouse pools, 4 – site of other freshwater jellyfish *Moerisia pallasii* Derzhavin 1912, 5 – unconfirmed personal communication*

o średnicy około 1 mm. Również Sembrat (1935) pisze o odkryciu meduzy w akwarium z roślinnością pochodzącą z jeziora w Szamotułach. Później ten sam autor (Sembrat 1953) znalazł meduzy w akwarium w Warszawie, w 1962 roku zaś znaleziono młodociane meduzy o średnicy 1 mm w akwarium w Lublinie (Bielak, Gier yng 1965). Nie udało się ustalić, skąd mogły zostać zawleczone. Pełną listę stwierdzeń dla Polski do końca 2009 roku podano w tabeli 1 i na rycinie 2.

Próby poszukiwania „ojczyzny” kraspedakusty

Hipoteza nr 1. Gatunek pochodzi z Brazylii i stamtąd został zawleczony do Anglii, a później do Europy kontynentalnej

Historia odkrycia gatunku pozwala przypuszczać, że gatunek został zawleczony z Brazylii, lecz hipoteza ta w świetle wiedzy zoogeograficznej nie wytrzymuje krytyki. W chińskich dokumentach opisano ją już kilkaset lat temu! Zatem

Tab. 1. Stanowiska *C. sowerbii* w Polsce
Tab. 1. Sites of C. sowerbii in Poland

Kod ¹ Code	Miejsce Place	Współrzędne Coordinates	Źródło, informator Source, informant	Uwagi Remarks
A	Szczecin	53°25'N, 14°33'E	Broch 1928	
A	Szamotuły	52°36'N, 16°35'E	Maske 1928	średnica meduz 1–2 mm
A	Lublin	51°15'N, 22°34'E	Bielak, Gieryng 1965	średnica meduz 1–2 mm
A	Warszawa	52°14'N, 21°00'E	Sembrat 1953	
A	Warszawa	51°33'44,7"N, 22°0'50,40"E	B. Wasiuk 2009 r.	polipy w akwarium udokumentowane fotografią; ze stawu przy drodze z Lublina do Warszawy
N	Świętoszów koło Żagania	51°28'19"N, 15°22'44"E	Wiktor, Witkowski 1999	żwirownia obok Kwisy
N	Wisła w Tarnobrzegu	50°35'12"N, 21°39'43"E	Wiktor, Witkowski 1999	Tarnobrzeg, Wisła, 255 km, za ostrogami, 1998 r.
N	Jezioro Srebrne	50°45'30"N, 18°04'30"E	www.beskiddivers.pl Bielsko-Biała (ankieta 2009 r.) M. Caputa (ankieta, 2009 r.) A. Wyder, M. Monastyrski, internauta Alan 2009 r.	sierpień–wrzesień 2006 r., 2007 r.; sierpień/wrzesień 2009 r.
N	Bezimienne	52°37'05"N, 16°01'48"E	A. Synoradzki (ankieta, 2009 r.)	okresowe oczko wodne w lesie koło Sierakowa; masowy pojaw zimą 2004/2005, średnica meduz 3–7 mm, maks. 12 mm; informacja niezwykła z powodu zimowego terminu pojawu
N	Rzeka Rórzycza	53°19'00"N 16°40'00"E	W. Wantuch 2001	sierpień 2001 r.
N	Bagry (ryc. 3)	50°02'N, 19°59'30"E	Dańko 2002 Z. Siudak (ankieta, 20 sierpnia 2009 r.)	wyrobisko piaskowe, sierpień, wrzesień
N	Kamieniołom Piast	50°39'39"N, 17°57'30"E	www.nurkowanieopole.pl M. Caputa (ankieta, 2009 r.)	wrzesień 2007 i 2008 r.
N	Staw Grabownia przy Zbiorniku Rybnickim	50°08'35"N, 18°30'40"E	Ziętek 2008 A. Adamczyk D. Mazur http://www.nowiny.rybnik.pl/index.php?me=a&id=13274	lipiec 2008, lipiec 2010 r.
N	Staw w Trzebieni (woj. dolnośląskie)	51°24'10"N, 15°35'07"E	Ziętek 2008; internauta Adam	
N	Zalew „Piachy” koło Starachowic	51°03'N, 21°03'E	S. Dobrowolski 2007 r.	2007 r.

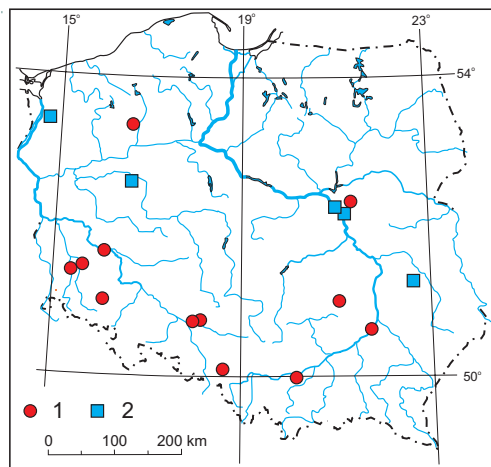
Kod Code	Miejsce Place	Współrzędne Coordinates	Źródło, informator Source, informant	Uwagi Remarks
N	Wilków	51°04'20"N, 15°55'20"E	Ł. Łukasiewicz i W. Łukasiewicz (ankieta, 2009 r.)	2007 r., dwa stawy (pow. każdego ok. 1,3 ha), okres wiosenno-letni; wczesny pojaw wymagający potwierdzenia
N	Przydomowy staw, Zielonka koło Warszawy	pozycja przybliżona 52°18'30"N 21°09'30"E	D. Śląski-Sawicki	20 lipca 2010 r., przydomowy stawek wyścielony folią 3×20 m, głębokość 1–3,5 m

¹ Kod miejsca: A – akwarium, N – w naturze, ankieta – dane uzyskane z ankiety internetowej
 Site code: A – aquarium, N – in nature, ankieta – information gained by Internet questionnaire

drogi rozprzestrzeniania się gatunku musiały być zapewne inne niż zawleczenie z Brazylii przez Anglię.

Hipoteza nr 2. Ojczyzną gatunku są Chiny i stamtąd nastąpiła ekspansja gatunku

27 lat po odkryciu gatunku w Anglii meduzy znaleziono w naturze, na obszarze Chin w rzece Jangcy-kiang, ponad 1600 km od ujścia. Dawna literatura chińska, w której opisywano ją kilkaset lat temu (1250 r.), zdaje się potwierdzać opinię o chińskiej ojczyźnie gatunku (Thiel 1973). Ku chińskiemu pochodzeniu meduzy przychylają się także Boothroyd i in. (2002a).



Ryc. 2. Miejsca stwierdzeń *C. Sowerbii* w Polsce: 1 – stanowiska w naturze, 2 – obserwacje akwariowe
 Fig. 2. Polish sites of *C. sowerbii*: 1 – sites in nature, 2 – observations in aquaria

Hipoteza nr 3. Gatunek rozprzestrzenił się w sposób naturalny i trwa od istnienia Gondwany

Międzynarodowy handel roślinami wodnymi i rybami akwariowymi mógł spowodować rozprzestrzenienie omawianego gatunku meduzy po całym globie. Niemal równocześnie wykrywano ten gatunek w bardzo odległych regionach świata.

Prawdopodobny wydaje się pogląd Zienkiewicza (1940), który uważa, że gatunek rozprzestrzenił się w wodach słodkich w późnym karbonie lub kiedy ocean Tetydy oblewał Pangeę, a następnie oddzielił Laurazję od Gondwany i w końcu Afrykę od Eurazji (Zienkiewicz 1940, Reisinger 1972). Przenoszenie polipów z roślinami – jak się wydaje – ma znaczenie raczej wspierające rozprzestrzenianie się gatunku.

Liczba aktualnych stanowisk w poszczególnych regionach zależy prawdopodobnie od możliwości badawczych w danym kraju. W państwach o ogromnych powierzchniach, jak np. Rosja, trudno wykonać sprawną inwentaryzację lub monitoring i z tego powodu posiadamy niewiele danych o występowaniu. Inne kraje (np. Niemcy, Francja) mają znacznie większą wiedzę o występowaniu tego gatunku.

Jeśli pogląd Zienkiewicza (1940) jest słuszny, to należałoby uznać, że opisywany gatunek nie ma ojczyzny i równocześnie opanował wszystkie kontynenty. Rozważania o pochodzeniu meduz słodkowodnych nierozdzielnie wiążą się z ich filogenezą. Jankowski (2001) przywołuje dwie hipotezy pochodzenia słod-



Ryc. 3. Wyrobisko piaskowe Bagry w Krakowie – głębokość do około 5 m; rośliny – ramienica *Chara* sp., *Myriophyllum*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*
Fig. 3. Sand-pit Bagry in Kraków – depth ca 5 m, plants: *Chara* sp., *Myriophyllum*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*

kowodnych meduz: 1) *Craspedacusta* może być spokrewniona z rodzajem *Gonionemus* (morskim członkiem tej samej rodziny) i może pochodzić ze wschodniej Azji; 2) alternatywnie meduzy mogły skolonizować wody słodkie dwukrotnie w okresie Tetyś – *Craspedacusta* kontynenty północne, a *Limnocyclus* kontynenty południowe (Stadel 1961).

Niewyjaśnione pozostaje, kiedy meduzy opanowały wody słodkie i czy meduzy ze słonych wód śródlądowych nie pochodzą od meduz słodkowodnych. Odpowiedź na pytanie, kiedy meduzy były zdolne do skolonizowania wód słodkich, jest ważne z ekologicznego, ewolucyjnego i fizjologicznego punktu widzenia.

Hipoteza nr 4. Ojczyznę kraspedakusty jest rejon Morza Kaspijskiego

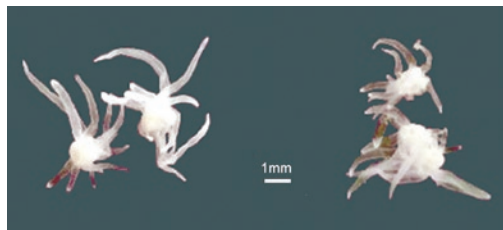
Przedstawienie czwartej hipotezy wymaga krótkiego opisanie pozycji filogenetycznej słodkowodnych parzydełkowców na podstawie wyników badań molekularnych. Takie dane dają pewne wskazówki o ewolucji *Cnidaria* i prawdopodobnej ojczyźnie meduz. Według tych badań meduzy słodkowodne należą do podgromady *Trachylina* i formują dwie siostrzane grupy w stosunku do słonawowodnego gatunku *Maeotias marginata*. *Hydra* wchodzi w skład

Aplanulata (tych, które rozwijają się z jaja do polipa przez nieorzęzione stadium stereogastruli – tzn. brakuje w ich rozwoju stadium charakterystycznie orzęsionej planuli), anthoathecate¹ stułbiopławów (*Hydrozoa*). Brakuje danych molekularnych dla *Cordylophora*, *Pachycordyle* i *Australomedusa*, ale zostały zaklasyfikowane do anthoathecate podrzędu *Filifera*. W tej grupie mogły być wielokrotne inwazje wód śródlądowych wśród *Cordylophorinae*, jako że wiele gatunków tej grupy jest zaadaptowanych do wód słonawych. Zebrano dane o sekwencji 18S rDNA dla *Polypodium*. Wynik pokrewieństwa okazał się szokujący. Dane z tej sekwencji wskazywały na pokrewieństwo *Polypodium* z *Myxozoa*²! Włączenie do analizy sekwencji 28S rDNA pozwoliło na potwierdzenie przynależności *Polypodium* (ryc. 4) do *Cnidaria* (Evans i in. 2008). Poprzedni wynik, który spowodował duże zamieszanie, uznano za artefakt, a wszystko przez zagnieżdżoną u parzydełkowców pasożytniczą *Buddenbrockia* należącą do *Myxozoa*.

Chociaż grupy parzydełkowców słodkowodnych mają niezależne pochodzenie filogenetyczne, to trzy z czterech mają związek z basenem pontokaspijskim ze wskazaniem na Morza: Kaspijskie, Czarne, Azowskie, Aralskie. Ten rejon przez miliony lat zabezpieczał stabilne warunki słonawowodne, co mogło mieć decydujące znaczenie. Trzy obserwacje pasują do tego scenariusza: 1) gatunek słonawowodny (*Maeotias marginata*) z Morza Czarnego jest spokrewniony z meduzami słodkowodnymi; 2) *Cordylophora caspia* pierwotnie była podana z Morza Kaspijskiego, i 3) rzeka Wołga uchodzi do Morza Kaspijskiego, czyli jest w regionie, w którym przeważa *Polypodium* (Raikova 2002, Evans i in. 2008). Na tej podstawie hipoteza czwarta wskazuje jako ojczyznę meduz słodkowodnych rejon pontokaspijski.

¹ Anthoathecata to podgromada *Hydrozoa*, niektórzy uważają je za rząd *Anthoathecatae*.

² Grupa pasożytniczych zwierząt wodnych. Znanych jest ponad 1300 gatunków. Wiele z nich ma dwóch żywicieli w cyklu życiowym, np. ryby, pierścienice, mszywioly, polipy meduz.



Ryc. 4. Cztery wolno żyjące meduzy pasożytniczej *Polypodium hydriforme* z 12 czułkami (fot. E. Raikova)

Fig. 4. Four free-living medusae of parasitic *Polypodium hydriforme* with 12 marginal tentacles (photo by E. Raikova)

Nieco o systematyce

W systematyce meduz słodkowodnych istnieje spore zamieszanie. Wynika to z pojawiających się doniesień o nowych gatunkach i rewizjach. Zaczniemy od opisu jednego z czterech rzędów: *Limnomedusae*.

Do *Limnomedusae* należy mała grupa meduz pączkujących z entocodonu, z dimorficznym bentosowo-pelagicznym cyklem rozwojowym. Stadia polipów tych zwierząt są małe, słabo rozwinięte, rzadko modułowe, a produkcja meduz silnie zredukowana. Liczne gatunki dzisiejszych *Limnomedusae* zamieszkują wody słodkie lub słonawe. Ich meduzy są często sezonowe, okresowe, podczas gdy hydroidy i stadia przetrwalnikowe wieloletnie, odporne na niepomyślny warunki. Cysty *Craspedacusta* mogą przeżyć w stanie wyschniętym przez 40 lat (Bouillon i in. 2004).

Reisinger (1972) wydzielił w rzędzie *Limnomedusae* dwie rodziny:

- *Moerisiidae* z 6 rodzajami (*Moerisia*, *Odesia*, *Halmomises*, *Annulella*, *Laccocoryne*, *Ostroumovia*),
- *Olinidiidae* z 4 rodzajami (*Olindias* – gatunki morskie, *Gonionemus* – gatunki morskie i słonawowodne, *Limnocnida* i *Craspedacusta* – gatunki słodkowodne).

Inny podział systematyczny proponował Kramp (1961), który w rzędzie limnomeduz wyróżnił 4 rodziny: *Moerisiidae*, *Olinidiidae*, *Limnocnidae* i *Proboscidactylidae*. Później Bouillon i in. (2004) zmienili status niektórych jednostek systematycznych. W groma-

dzie *Hydroidomedusae* wyróżnili 5 podgromad (*Anthomedusae*, *Laingiomedusae*, *Lep-tomedusae*, *Limnomedusae*, *Siphonophorae*), a w *Limnomedusae* 3 rzędy (*Armorhydridae*, *Microhydrulidae*, *Olinidiidae*). Ostatnio (Bouillon, Boero 2000a, b) wśród słodkowodnych meduz wyróżnia się dwie podgromady w gromadzie *Hydroidomedusa*: *Athecata/Anthiomedusa* z rzędami *Filifera* (*Australomedusa*), *Capitata* (*Moerisia*, *Halmomises*) i *Limnomedusae* (np. *Craspedacusta*, *Limnocnida*). Warto wspomnieć o jeszcze jednym gatunku słodkowodnym, wewnątrzkomórkowym pasożycie jaj ryb jesiotrowatych, meduzie *Polypodium hydriforme*, która tak znacznie różniła się od pozostałych, że utworzono dla niej nowy rząd *Polypodiozoa*. Tak czy inaczej, interesująca nas rodzina (lub rząd, zależnie od przyjętej systematyki) *Olinidiidae* posiada według Krampa (1961) 7 rodzajów, w tym rodzaj *Craspedacusta*.

Opis stadiów rozwojowych rodzaju *Craspedacusta*

Polip: słodkowodny, pojedynczy lub tworzący małe płożące kolonie złożone z 2–4 (rzadko 7) polipów. Polipy są bez czułków, cylindryczne, z apikalną gębą (hypostomem) otoczoną przez knidocysty formujące sferyczną główkę. Ciało polipa pod główką delikatnie zwęża się tworząc wyraźną szyjkę; część bazalna hydranta z peridermą pokrywającą, przyczepiającą kolonię do substratu; lateralne pączki meduzowe w połowie lub w dolnej części kolumny ciała, często stające się końcowymi wskutek redukcji hydranta; rozmnażanie bezpłciowe przez frustule, podział poprzeczny i stadia spoczynkowe – cysty (ryc. 5).

Meduza: posiada 4 proste kanały promieniste, dobrze wykształcony brzeżny pierścień knidocyst; brak szypułki żołądkowej (*gastric*); podwieszona, workowata „gonady” tylko na kanałach promienistych; czułki brzeżne równomiernie rozłożone, wszystkie jednego rodzaju. Brak organów adhezyjnych; zamknięte ekto-endodermalne statocysty w velum i tworzące dośrodkowe rurki. Dorosłe meduzy

mają zwykle średnicę 7–21 mm, kształt dzwona z wieńcem czułek i 4 dużymi gonadami w centrum (ryc. 6).

Oprócz polipów o ustalonej przynależności systematycznej do rodzaju lub gatunku znaleziono polipy, o których nie zdecydowano czy jest to nowy takson, czy polip już znanego gatunku. Poniżej opisano taki przypadek.

***Limnomedusae incertae sedis* – o niepewnej pozycji systematycznej**

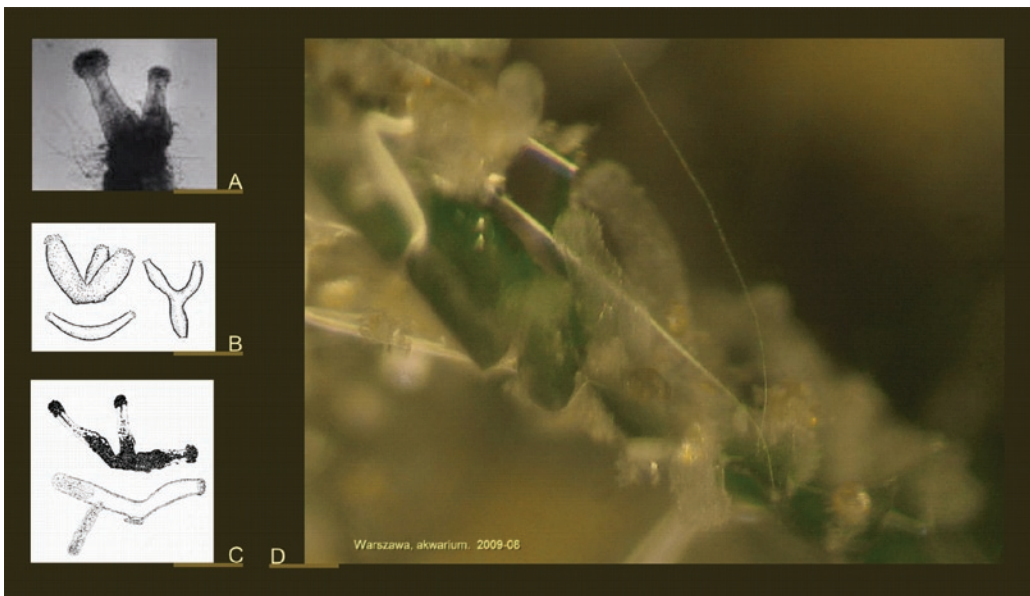
Rodzaj *Calpasoma* Furmann, 1939

Polip żyje w wodach słodkich, jest niewielki (długość 100–600 μm); pojedynczy, choć niekiedy podwójny lub potrójny; posiada 2 nie-regularne okółki czułek na końcu gębowym, a każdy czułek składa się z wyrostków pojedynczych komórek ektodermy (tentakulocyt) z kilkoma rozproszonymi knidocystami; hydrant rozmnaża się aseksualnie, formując nowe polipy swojego własnego typu lub frustule i nigdy nie produkuje meduz. Niekiedy uważana za czułkową formę *Craspedacusta*, żadnej jednak

wewnętrznej przemiany między tymi dwoma formami nie zaobserwowano w hodowlach. Według Bouillon (Bouillon i in. 2004) polipy *Calpasoma* są uważane za dwa wyraźne gatunki (w odniesieniu do *Craspedacusta*) lub jako dwie trwałe formy tego samego gatunku.

Gatunki w obrębie rodzaju *Craspedacusta*

Jankowski (2001) dokonał przeglądu taksonomicznego meduz słodkowodnych świata. Wszystkie meduzy wód słodkich z wyjątkiem rodzaju *Halmomises* należą do rodziny *Olindiidae* (*Limnomedusae*). Literatura podaje ponad 20 gatunków słodkowodnych skupionych w 6 rodzajach. Wiele z tych gatunków przy weryfikacji opisów źródłowych okazuje się gatunkami niepewnymi lub istniejącymi już pod innymi nazwami. Rodzaj *Limnocnida* może składać się z 6 gatunków – trzech z Afryki (*L. tanganjicae*, *L. victoriae*, *L. congoensis*) i 3 z Indii (*L. indica*, *L. biharensis*, *L. nepalensis*). Status rodzajów *Astrohydra* (rodzaj japoński), *Mansariella* i *Keralika* (oba z Indii) jest niepewny. Jankowski



Ryc. 5. Polipy *Craspedacusta sowerbii* (A – <http://www.iwf.de>; B – wg Protasov 1978; C – wg Zienkiewicz, Sokolova 1956; D – polipy w akwarium, fot. B. Wasiuk)

Fig. 5. Polyps of *Craspedacusta sowerbii* (A – <http://www.iwf.de>; B – according to Protasov 1978; C – according to Zienkewitsch, Sokolova 1956; D – polyps in aquarium, photo by B. Wasiuk)

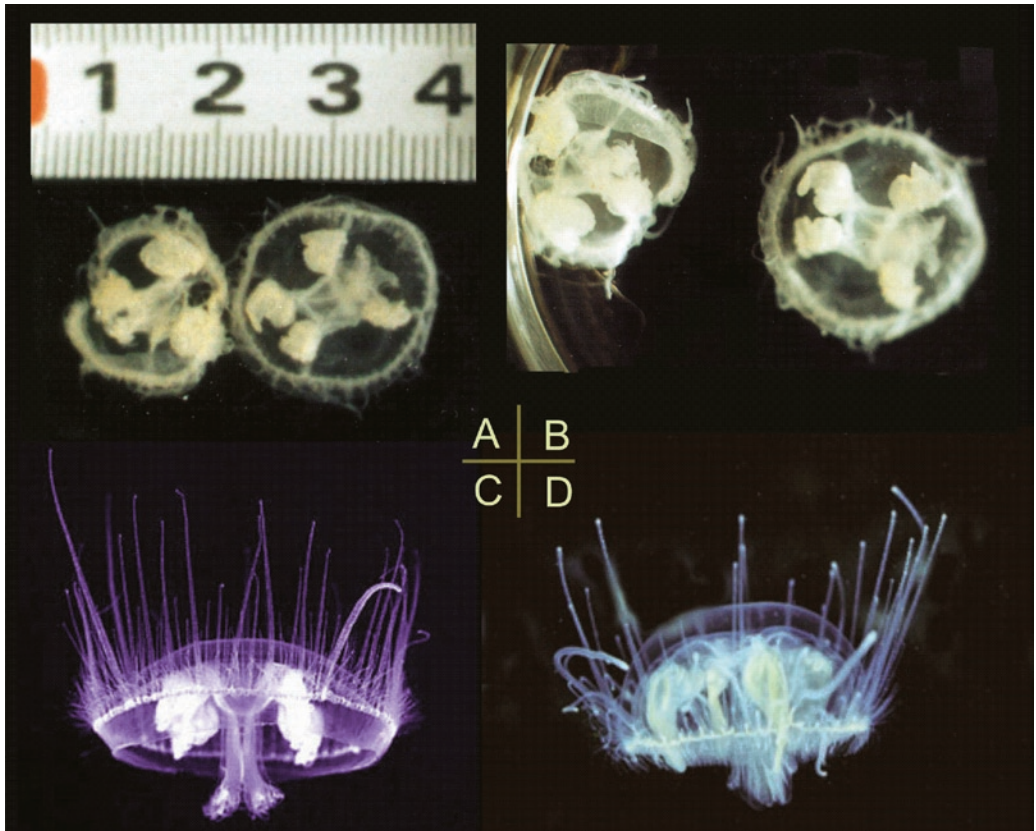
sugeruje, że *Craspedacusta* i przynajmniej jeden typ polipów *Calpasoma* są identyczne, a *Astrohydra* może być blisko spokrewniona z *Craspedacusta* i/lub *Calpasoma*. Porównanie meduz słodkowodnych z gatunkami/rodzajami opisanymi z wód słonawych lub słonych (australijskie *Australomedusae* i *Moerisia* z Egiptu, Morza Czarnego, Kaspijskiego, delty Gangesu) wskazuje, że te grupy nie są blisko spokrewnione. Wszystkie gatunki opisanie z wód śródlądowych (słodkich słonawych i słonych) należą do nadgromady *Hydrozoa*.

Bouillon i Boero (2000a, b) zaklasyfikowali śródlądowe meduzy do dwóch podgromad w gromadzie *Hydroidomедusa*: *Athecata Anthomedusa* z rzędami *Filifera* (*Australomedusa*), *Capitata* (*Moerisia*, *Halmomises*) i *Limnomedusae*

(np. *Craspedacusta*, *Limnocnida*). Układ nematocyst u kilku gatunków meduz słodkowodnych z rodzajów *Keralica*, *Astrohydra* i *Mansariella* jest nieznan. Utrudnia to poprawną klasyfikację i lokuje te gatunki w niejasnej pozycji systematycznej.

Według Jankowskiego (2001), w rodzaju *Craspedacusta* tylko 3 (albo 5) gatunki są pewne: *C. sowerbii*, *C. iseanum* i *C. Sinensis*. Do proponowanych gatunków zalicza się *C. sichuanensis* i *C. ziguiensis*

Wiele nowych gatunków wyróżnili badacze chińscy. Zhenwu (2005) mówi o 11 gatunkach *Craspedacusta*, z których 9 występuje w 18 prowincjach i 76 miastach/powiatach Chin. Naumov i Stepanjants (1971) znaleźli w słonej lagunie (28‰) południowego Sachalinu medu-



Ryc. 6. Meduzy *Craspedacusta sowerbii* (A, B – fot. R. Żurek, C – <http://www.ville-ge.ch/mhng/hydrozoa/limno/craspedacusta-sowerbyi.htm>, D – <http://jellieszone.com/craspedacusta.htm>)

Fig. 6. Jelly fish *Craspedacusta sowerbii* (A, B – photo by R. Żurek, C – <http://www.ville-ge.ch/mhng/hydrozoa/limno/craspedacusta-sowerbyi.htm>, D – <http://jellieszone.com/craspedacusta.htm>)

zy, które zaliczyli do nowego gatunku *C. vovasi* sp. n. Autorzy uważali ten gatunek za ogniwo pośrednie między meduzami *Olindiidae* a typowo morskimi meduzami *Gonionemus*. Później, jak podał Jankowski (2001), Stepanjants anulował gatunek *C. vovasi*, ponieważ ten okazał się formą znanego wcześniej *Eperetmus typus* Biglow 1915. Obecnie jest to *E. typus* var. *vovasi*. Podobnych zmian jest wiele.

Fritz i in. (2009) opisali 17 proponowanych i pewnych gatunków. Do tej listy należy dołożyć kolejne propozycje *C. sujiensis* Wang et Jin 2005 (Wang, Jin 2005), *C. s. yongkangensis* Wang et al. 2004 (Wang i in. 2004), *C. s. fuanensis* 1992. Nie znaczy to, że tych gatunków jest aż tyle. Poniżej przedstawiono rezultat pracy systematyków. Gatunki pewne zaznaczono pogrubionym drukiem:

- C. sowerbii*** Lankester 1880
- C. ryderi* Potts 1894
- C. kawaii* Oka, 1907
- C. iseanum*** Oka, Hara, 1922
- C. germanica* Roch 1932
- C. kiatingi* Gaw, Kung, 1939
- C. sinensis*** Gaw, Kung, 1939
- C. kuoi* Shieh, Wang 1959
- C. vovasi* Naumov, Stepanjants, 1971
- C. xinyangensis* He, 1980,
- C. hangzhouensis* He, 1980
- C. ziguiensis* He 1980
- C. sichuanensis* He, Kou, 1984
- C. sowerbyi guizhouensis* 1990 (Xu et Lin 1992)
- C.s. fuanensis* 1992
- C. yunnanensis* 1993 (Li et al. 1995, 1997)
- C. chuxiongensis* He et al., 2000
- C. brevinema* He, Xu, 2002
- C. s. yongkangensis* 1990 (Wang et Xu 2004)
- C. sujiensis* Wang et Jin, 2005
- C.s. hanzhouensis*

PIŚMIENNICTWO

Aves C.R., Nichols D. 1977. Occurrence of the freshwater medusa *Craspedacusta* in Exeter Canal. J. Mar. Biol. Assoc. UK 57: 569–570.

Pełne wyjaśnienie filogenezy rodzaju *Craspedacusta* i zdefiniowanie pewnego gatunku wymaga badań molekularno-genetycznych. Badania takie zostały wykonane. Do analizy osobników z Niemiec i Austrii (Fritz i in. 2009) wzięto pod uwagę sekwencje ITS (*internal transcribed spacers*), podjednostki oksydazy cytochromowej I (COI). Sekwencje te porównano z już opublikowanymi w GenBanku dla różnych gatunków i odmian chińskich. Dodatkowo porównano opisy morfologiczne. Dla sekwencji oksydazy COI stwierdzono całkowitą jednorodność w całym zestawie próbek. Niestety z powodu braku danych o sekwencjach COI u chińskich gatunków, nie udało się wykonać takiego porównania. Sekwencje ITS1, 5.8S i ITS2, włączając częściowo 18S i 28S, były prawie jednorodne dla populacji niemieckich z niewielką zamianą par zasad.

Porównanie tych sekwencji z osobnikami chińskimi wskazuje, że badane sekwencje *C. sowerbii* z Austrii i Niemiec są podobne, ale nieidentyczne w morfologii do *C. sowerbii* var. *kiatingi* z Chin. Te dane generalnie potwierdzają wcześniejsze opinie o trzech pewnych gatunkach, pozostawiając możliwość, że *C. ziguiensis* może być czwartym, a kilka morfologicznie różnych – podgatunkami lub formami *C. sowerbii*. Pomimo tych badań niektórzy badacze chińscy nie chcą zrezygnować z istnienia opisanych przez siebie gatunków i idą na pewne ustępstwo, traktując np. były gatunek *C. xinyangensis* jako podgatunek *C. sowerbii xinyangensis* (Xu, Wang 2009).

Biologzy chińscy próbują hodować meduzy do celów ozdobnych. Istnieje patent Chińskiej Republiki Ludowej Nr CN200710048844.3 z roku 2007 o technologii hodowli *Craspedacusta*. Autorami patentu są Wang i Chen, a powodem opatentowania było „zaspokojenie popytu hodowców i akwarystów na ozdobne meduzy”.

Balik S., Ustaoglu M.R., Özbek M. 2001. A new locality for the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 in Turkey. Zool. Middle East 22: 133.

- Bielak T., Gieryng R. 1965. Mało znana w faunie Polski meduza słodkowodna *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (*Hydrozoa*). Prz. Zool. 9: 158–160.
- Boothroyd I., Etheredge K., Green J. 2002a. Alien predator: freshwater jellyfish in New Zealand. NIWA, Water Atmos. 10.
- Bouillon J., Medel M.D., Pagès F., Gili J.M., Boero F., Gravili C. 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. Sci. Mar. 68 (Suppl. 2): 5–438.
- Bouillon J., Boero F. 2000a. The Hydrozoa: a new classification in the light of old knowledge. Thalassia Salent. 24: 3–45.
- Bouillon J., Boero F. 2000b. Synopsis of the families and genera of the *Hydromedusae* of the world, with a list of the worldwide species. Thalassia Salent. 24: 47–296.
- Broch H. 1928. Die Tierwelt Deutschlands 4. Jena: 95–160.
- Dańko I. 2002. Meduzy w zalewie na Bagrach [<http://miasta.gazeta.pl/krakow/1,35798,1011849.html>].
- Edmondson C.H. 1940. Freshwater jellyfish in Hawaii. Sci. 91 (2361): 313–314.
- Evans N.M., Lindner A., Raikova E.V., Collins A.G., Cartwright P. 2008. Phylogenetic placement of the enigmatic parasite, *Polypodium hydriforme*, within the *Phylum Cnidaria*. BMC Evol. Biol. 8: 139.
- Ferreira M.T. 1985. Occurrence of the freshwater medusa *Craspedacusta sowerbyi* Lank. 1880 (*Hydrozoa: Olinidae*) in portuguese reservoirs. Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat. 22: 41–46.
- Fish G.R. 1971. *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (*Coelenterata: Limnomedusae*) in New Zealand Lakes. N.Z. J. Mar. Fresh. Res. 5 (1): 66–69.
- Fritz G.B., Pfannkuchen M., Reuner A., Schill R.O., Brümmer F. 2009. *Craspedacusta sowerbii*, Lankester 1880 – population dispersal analysis using COI and ITS sequences. J. Limnol. 68 (1): 46–52.
- Fritz G.B., Schill R.O., Pfannkuchen M., Brümmer F. 2007. The freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880 (*Limnomedusa: Olinidiidae*) in Germany, with a brief note on its nomenclature. J. Limnol. 66 (1): 54–59.
- Green J. 1998. Plankton associated with medusae of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* (Lankester) in a Thames backwater. Fresh. Forum 11: 69–76.
- Günther R.T. 1893. Preliminary account of the freshwater medusa of Lake Tanganyika. Ann. Mag. Nat. Hist. 6 (11): 269–275 [<http://jcs.biologists.org/cgi/reprint/s2-36/142/271.pdf>].
- Jankowski T. 2001. The freshwater medusae of the world – a taxonomic and systematic literature study with some remarks on other inland water jellyfish. Hydrobiol. 462: 91–113.
- Kidd L.N. 1956. *Craspedacusta sowerbii* Lankester and its hydroid *Microhydra ryderi* Potts in Lancashire. Naturalist: 139–140.
- Kramp P.L. 1961. Synopsis of the Medusae of the World. J. Mar. Biol. Assoc. UK 40: 469.
- Lankester E.R. 1880. On *Limnocodium (Craspedacusta) sowerbii*, a new Trachomedusa inhabiting freshwater. Q.J. Microscope Sci. 20: 351–371.
- Li W., Takenori, Wang D. 1995. Yunnan, a new species of freshwater jellyfish. J. Kunming Teachers College. 10: 21–23.
- Li W., Takenori, Wang D. 1997. Yunnan, a new species of freshwater jellyfish. J. Fish. Mag. 10: 6–8.
- Lundberg S., Svensson J.-E. 2003. Medusae invasions in Swedish lakes. Fauna and Flora 98 (1): 18–28.
- Lundberg S., Svensson J.-E., Petrusek A. 2007. Söt-vattensmaneten *Craspedacusta* – enkönade populationer bevis för upprepad invasion. Fauna och Flora 102 (2): 18–22.
- Maske B. 1928. Nieznany we faunie Polski rodzaj jamochłona *Microhydra ryderi* Potas. Kosmos ser. A, 53: 83–85.
- Moreno-Leon M.A., Ortega-Rubio A. 2008. First record of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (*Cnidaria: Limnomedusae: Olinidiidae*) in Mexico (Adolfo Lopez Mateos reservoir), with notes on their feeding habits and limnological dates. Biol. Invasions, DOI 10.1007/s10530-008-9361-8.
- Mückstein P., Opravilová V. 2003. Medúzka sladkovodní (Naumov i Stepan'yants.) a její výskyt v České republice). W: Bryja J., Zúkal J. (red.). Zoologické dny Brno, Sborník abstraktů z konference 13–14 února 2003: 44–45.
- Naumov F.V., Stepanjants D. 1971. A new species of the genus *Craspedacusta (Hydrozoa)* from a sea lagoon. Zool. Zh. 50: 10094–1097.
- Pérez-Bote J.L., Muñoz A., Morán R., Roso R., Romero A.J. 2006. First record of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (*Cnidaria: Limnomedusae: Olinidiidae*) in the Proserpina Reservoir

- (Extremadura, SW Spain) with notes on their feeding habits. Belg. J. Zool. 136: 163–166.
- Protasov A.A. 1978. Polyp of *Craspedacusta sowerbii* (Lankester) in the Dnieper River. *Gidrobiol. Zh.* 14: 42–43.
- Raikova E.V. 2002. *Polypodium hydriforme* infection in the eggs of acipenseriform fishes. *J. App. Icht.* 18: 405–415.
- Rayner N. 1988. First Record of *Craspedacusta sowerbii* Lankester (*Cnidaria: Limnomedusae*) from Africa. *Hydrobiol.* 162: 73–77.
- Reisinger E. 1972. Süßwassermedusen. W: Elster H.J., Ohle W. (red.). *Das Zooplankton der Binnengewässer*, 26. Part 1, Stuttgart: 84–98.
- Russell F.S. 1953. *The medusae of the British Isles.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Saadalla H.A.A. 2006. First record of the freshwater medusa *Craspedacusta* sp. (*Cnidaria, Hydrozoa*) from an artificial lake in Baghdad, Iraq. *Zool. Middle East* 37.
- Sembrat K. 1935. O słodkowodnej meduzie *Craspedacusta*. *Przyr. Tech.* 14: 344–350.
- Sembrat K. 1953. *Stulbia. Popularne Monografie Zoologiczne.* PWN, Warszawa.
- Stadel O. 1961. Neuere Kenntnisse über Ökologie und Verbreitung der Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbii*. *Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg* 5: 157–192.
- Stefani F., Leoni B., Marieni A., Garibaldi L. 2010. A new record of *Craspedacusta sowerbii*, Lankester 1880 (*Cnidaria, Limnomedusae*) in Northern Italy. *J. Limnol.* 69: 1–4.
- Sunday Times 2009. Freshwater Jelly fish found in Sri Lanka. *Sunday Times* [<http://bailaman.blogspot.com/2009/07/freshwater-jelly-fish-found-in-sri.html>].
- Thomas I.M. 1950. The medusa *Craspedacusta* in Australia. *Nature (London)* 166: 312–313.
- Trentini M. 1993. *Discovery of Craspedacusta sowerbyi in the valley of the Foglia river (province of Pesaro) (Coelenterata, Hydrozoa, Limnomedusae).* *Quaderno di studi e notizie di storia naturale della Romagna* n. 2.
- Uchida T. 1955. Dispersal in Japan of the freshwater meduse (*Craspedacusta sowerbii* Lankester), with remarks on *C. iseana*. (Oka i Hara). *Annot. Zool. Jap. Bd.* 28:114–126.
- Valentin R. 1930. *Craspedacusta (Limnocodium) sowerbii* in the Exeter ship canal. *Nature* 125: 15–16.
- Väinölä R. 2002. The freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* in Finland. *Memo. Soc. Fauna Flora Fenn.* 78: 13–15.
- Vranovský M. 2003. O niektorých neozoách v Dunaji a Morave. *Folia Faunistica Slovaca* 8: 29–33 [<http://zoology.fns.uniba.sk/ffs/interface/01236.pdf>].
- Wang W., Jin Z. 2005. A new species of the *Craspedacusta*. *J. Leshan Teachers Coll.* 20: 68–69.
- Wang D., Lin S., Xu S., Zhu Z. 2004. A new subspecies of freshwater medusa from Zhejiang. *J. Shanghai Fish. Univ.* 3: 209–212.
- Wiktor A., Witkowski A. 1999. Masowy pojaw słodkowodnej meduzy *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester, 1880) (*Coelenterata, Hydrozoa*). *Prz. Zool.* 43: 89–93.
- Xu S., Wang D. 2009. Life cycle of *Craspedacusta sowerbyi xinyangensis*. *Curr. Zool.* 55: 227–234.
- Xu Y., Lin H. 1992. Fujian Fuan freshwater jellyfish. *J. Fujian Norm. Univ. (Natural Science)* 8 (3): 88–91.
- Zhenwu H. 2005. Studies of the genus *Craspedacusta* in China. *J. Henan Norm. Univ. Nat. Sci.* 33: 1.
- Zienkiewicz L.A. 1940. Rasprostranenie presnovodnykh i slonovatovodnykh kishhechnopolostnykh. *Zool. Zh.* 19: 580–602.
- Zienkiewicz L.A., Sokolova N.J. 1956. Presnovodnaya meduza v Uchinskom vodohranilische. *Pririda:* 102–104.
- Ziętek T. 2008. Szczupak może spać spokojnie. *Nowiny. Tyg. Reg.* 23.07.2008; wyd. 2008/30 (2661) <http://www.beskiddivers.pl> <http://www.nowiny.rybnik.pl/index.php?me=a&id=13274> <http://www.nurkowanieopole.pl>

Ciąg dalszy wraz z summary w zeszycie 5, wrzesień/ październik 2010