

Pierwsze stwierdzenie zawleczenia egzotycznej ważki *Ischnura senegalensis* (RAMBUR, 1842) (Odonata: Coenagrionidae) do Polski

First record of the introducing of exotic dragonfly *Ischnura senegalensis* (RAMBUR, 1842) (Odonata: Coenagrionidae) into Poland

Paweł Buczyński¹, Przemysław Obłóza²

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Zakład Zoologii, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin; e-mail: pawbucz@gmail.com

²Towarzystwo Przyrodnicze „Bocian”, ul. Radomska 22/32 02-323 Warszawa; e-mail: przemek@bocian.org.pl

Abstract. Four females and two males of *Ischnura senegalensis* emerged in March 2018 in Siedlce (Central-Eastern Poland) in a home aquarium with tropical plants, strongly illuminated, with a constant water temperature of 26 °C, with water enriched with CO₂ and fertilized. They probably entered the aquarium as eggs on plants imported from Asia via the Netherlands, which were planted during the so-called restart of this aquarium. The developmental time to the imaginal stage lasted from 38 to 45 days, which is consistent with the data from the breeding at room temperature in Taiwan (Formosa). This is hardly the third known case of the introduction of an exotic dragonfly into Poland. Earlier, *Mecistogaster* sp. and *Crocothemis servilia* were recorded. There is probably a very large “dark figure” of such cases, due to the fact that odonatologists usually work in the field and the reared dragonflies rarely get out of the closed rooms. So far, none of the introduced species has been acclimatized in Europe, but it cannot be excluded that this will happen if a species from a similar climatic zone arrives here, or if the current increase in air temperatures will continue. Therefore, it is worth observing this phenomenon by visiting distribution centres of aquarium plants and cooperating with aquarists.

Key words: Odonata, *Ischnura senegalensis*, introduction, biological invasion, aquaristics, exotic plants, Poland, Europe

Wstęp

Moda na hodowlę egzotycznych gatunków roślin i zwierząt stanowi źródło poważnych zagrożeń inwazjami biologicznymi. Mogą one przebiegać w sposób mało zauważalny, jednak bywają też spektakularne i wybitnie szkodliwe, jak np. w przypadku żółwia czerwonołeciego (SEMENOV 2010). Rozprzestrzenił się on dzięki hodowli akwariowej, która przyczyniła się do wielu podobnych ekspansji (DUGGAN 2010, PADILLA i WILLIAMS 2004).

Do grup taksonomicznych, których przedstawiciele regularnie pojawiają się poza obszarami swego naturalnego występowania dzięki akwarystom, należą też ważki (Odonata). Jednak jest to zauważane stosunkowo rzadko. Larwy zawlekanych gatunków przeobrażają się w pomieszczeniach zamkniętych i w nich też najczęściej giną imagines, mając małe szanse wydostać się do środowiska naturalnego, a więc będąc poza zasięgiem działających w terenie odonatologów. Natomiast sami akwaryści raczej nie są w stanie ocenić, czego są świadkami. Zapewne to dlatego odnotowano dotychczas w Europie stosunkowo mało zawleczonych w ten sposób gatunków ważek i te dane pochodzą z niewielu krajów (LAISTER i in. 2014).

W Polsce to ciekawe zjawisko było dotąd niemal przeoczone. W starszej literaturze przedmiotu można znaleźć informację, że w zbiorach pani SCHREINER z Weimaru znajdowało się imago południowoamerykańskiego *Mecistogaster* sp. (Pseudostigmatidae), które złowiono w terenie (sic!) w okolicy Drezdenka (niem. Dreisen) w dzisiejszym województwie lubuskim (RUDOW 1888). Najbardziej sensownym wytłumaczeniem tych danych jest zawleczenie jaj lub larw wraz z roślinami i ucieczka imago z miejsca hodowli, choć możliwy był też transport imago wraz z owocami, np. z bananami (tak właśnie zawlekano do Wielkiej Brytanii *Pantala flavescens* (FABRICIUS, 1798) (Libellulidae) (MERRITT i in. 1996)). Potem, dopiero po ponad 120 latach stwierdzono w sklepie zoologicznym w Lublinie orientálną *Crocothemis servilia* (DRURY, 1773) (Libellulidae) (BUCZYŃSKI i BIELAK-BIELECKI 2012). W niniejszej pracy przedstawiamy i dyskutujemy informacje o kolejnym gatunku ważki zawleczonym do Polski – *Ischnura senegalensis* (RAMBUR, 1842).

Metody i materiał

Materiał zebrano w marcu 2018 r. w akwarium domowym w mieście Siedlce. Miało ono wymiary 80 x 35 x 40 cm, objętość 112 l i było niemal całkowicie wypełnione wodą. Było ono silnie oświetlone instalacją diodową firmy Epistar w technologii power led, o mocy 46W, działającą 8-11 godzin na dobę. Temperatura wody była stała i wynosiła 26 °C. By stworzyć warunki dla wymagających roślin tropikalnych, dodawano do niej CO₂ z butli wysokociśnieniowej (24 godziny na dobę) i nawozy. Wody nie napowietrzano. Podłoże stanowił piasek i drobny żwir kwarcowy, pod nim leżała cienka warstwa ziemi.

31.01.2018 r. miał miejsce tzw. restart akwarium: założono je od nowa, choć na bazie starego (to samo szkło, sprzęt i część roślin). Tego samego dnia do akwarium trafiły również rośliny zakupione od dwóch sprzedawców. W dniu 21.02. dosadzono rośliny od trzeciego sprzedawcy. Wszyscy sprzedawcy mają rośliny z własnych hodowli i dodatkowo importują je z Holandii, dokąd trafiają z Azji.

Po 31.01. do akwarium dosadzane były następujące gatunki roślin: amania wysmukła *Ammania gracilis* GUILL. & PERR. (region pochodzenia: Afryka zachodnia), gwieździk okółkowy *Pogostemon stellatus* (LOUR.) KUNTZE (Azja południowa i Australia), nesea gruboładogowa *Nesaea crassicaulis* (GUILL. & PERR.) KOEHNE (Afryka zachodnia), rotala okółkowa *Rotala wallichii* KOEHNE (Azja południowo-wschodnia), rotala wspaniała *Rotala macrandra* KOEHNE (odmiana „red”) (Indie).

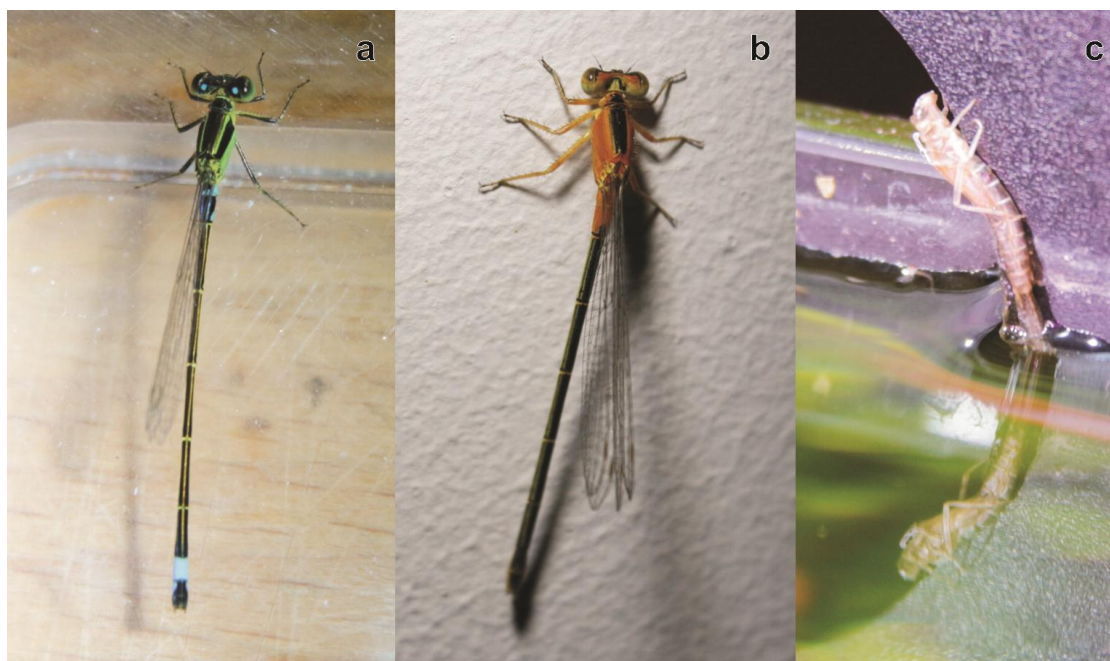
Hodowane gatunki ryb to: danio perłowy *Danio margaritatus* (ROBERTS, 2007) – 1 osobnik; kirysek pigmej *Corydoras pygmaeus* KNAACK, 1966 – 5; otosek przyujściowy *Otocinclus affinis* STEINDACHNER, 1877 – 6; razbora borneańska *Boraras brigittae* (VOGT, 1978) – 1; razbora klinowa *Trigonostigma heteromorpha* (DUNCKER, 1904) – 6; razbora plamista *Boraras maculatus* (DUNCKER, 1904) – 1.

Pomiary wylinek i osobników dorosłych wykonano suwmiarką zegarową Ecotone, z dokładnością do 0,05 mm.

Wyniki

W okresie od 25.02. do 9.03. kilkakrotnie (5-6 razy) obserwowano po jednej larwie, przy okazji prac porządkowych w akwarium lub siedzącą w widocznych miejscach. Początkowo obserwowane osobniki miały kolor matowo biały, potem matowo zielonkawy. Przy pierwszej obserwacji larwa miała długość ciała około 1,4 cm.

W dniu 10.03. około 13.00 w rogu akwarium, na szybie,aleziono niewybarwioną samicę, która siedziała przy wylince. Była już całkowicie ukształtowana ale niewybarwiona. Około 18.00 znaleziono ją siedzącą na ścianie ok. 1,5 m od akwarium, częściowo wybarwioną (Ryc. 1b). Przez następne dni polatywała ona w tym samym pokoju. W dniu 13.03. zakonserwowano ją w alkoholu etylowym.



Ryc. 1. *Ischnura senegalensis* wyhodowana w Siedlcach: a – samiec, b – samica, c – wylinka (Fot. P. OBŁOZA).

Fig. 1. *Ischnura senegalensis* bred in Siedlce: a – male, b – female, c – exuvium (phot. by P. OBŁOZA).

W dniu 15.03. zauważono w pokoju z akwarium latającego samca i zabezpieczono wylinkę, z której wyszedł (Ryc. 1a, 1c). Zamknięto go w pojemniku i przechowywano następnie na sucho.

W dniach 16-23.03. drugi autor tej pracy był nieobecny w domu i obserwacji nie prowadził. Po powrocie, w dniu 24.03. na ścianach akwarium znalezione zostały cztery wylinki.

Ogółem przeobraziło się co najmniej 6 osobników: zebrano dwa imagines (samca i samicę) oraz pięć wyleinek: jedną, z której wyszedł samiec przeobrażony 15.03 i cztery (trzech samic i jednego samca) po osobnikach, które przeobraziły się w okresie nieprzewodzenia obserwacji i nie udało się ich odnaleźć jako imagines.

Wyniki pomiarów zebranych imagines: samica – długość odwłoka 23,35 mm, długość skrzydła tylnego 14,60 mm; samiec – długość odwłoka 23,05 mm, długość skrzydła tylnego 14,70 mm.

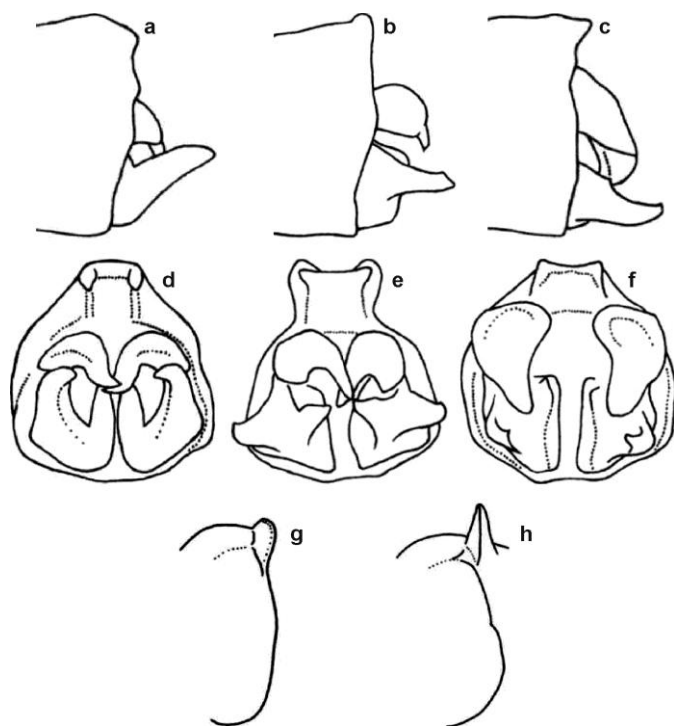
Wyniki pomiarów wyleinek trzech samic: długość ciała 11,55 mm, długość przydatków analnych 5,50 mm; długość ciała 12,70 mm, długość przydatków analnych 6,00 mm; długość ciała 12,20 mm, długość przydatków analnych 5,50 mm. Pozostałe wylinki były mocno zniszczone i nie nadawały się do mierzenia.

Cały materiał dowodowy (dwa imagines, pięć wyleinek) znajduje się w zbiorach pierwszego autora w Zakładzie Zoologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Dyskusja

Ischnura senegalensis najprawdopodobniej trafiła do akwarium w Siedlcach jako jaja wraz z roślinami wprowadzonymi w dniu 31.01.: larwy, które mogłyby znajdować się w akwarium wcześniej, na pewno zginęłyby podczas jego restartu, a larwy zawleczone wraz z nowo wprowadzonymi roślinami byłyby zauważone podczas sadzenia roślin przy pracach porządkowych. Zatem czas potrzebny larwom na wylęgnięcie się z jaj, wzrost i przeobrażenie się w imago, z przejściem przez 12 stadiów larwalnych (OKUDE i in. 2017), można ocenić na 38-45 dni. Jest to krócej, niż w warunkach naturalnych Polski środkowo-wschodniej u drugiej generacji rodzimego przedstawiciela tego samego rodzaju: *I. pumilio* (CHARPENTIER, 1825) (ponad 60 dni) (MIKOŁAJCZUK 2014). Ale też warunki termiczne w akwarium były nieporównywalne z tymi w środowisku naturalnym i bardzo korzystne dla *I. senegalensis*. Przy takiej ilości roślin, intensywnym naświetlaniu, nawożeniu i dodawaniu do wody CO₂, dobre musiały być też warunki tlenowe. Za to wyniki naszych obserwacji są zbliżone do danych LI i in. (2015) uzyskanych w hodowli w temperaturze pokojowej na Tajwanie (Formozie): w ich eksperymencie cały cykl życiowy *I. senegalensis* trwał średnio 66.0 dni, w czym stadium larwalne obejmowało średnio 44.1 dnia.

Ischnura senegalensis jest podobna do rodzimych przedstawicieli rodzaju *Ischnura* CHARPENTIER, 1840. Rozmiary ciała jej imagines są nieco mniejsze niż u *I. elegans* (VANDER LINDEN, 1820) i większe, niż u *I. pumilio* (WENDZONKA 2005, ANDREW i in. 2008). Jak wiele innych gatunków Coenagrionidae, cechuje ją polimorfizm barwny samic (TAKAHASHI i KAWATA 2013). Młoda samica wyhodowana przez drugiego autora była na pierwszy rzut oka uderzająco podobna do typowej dla osobników młodych formy *aurantiaca* u *I. pumilio*, dobrze zilustrowanej przez DIJKSTRĘ i LEWINGTONA (2014), ale przy bliższym oglądzie widać było m.in. inny układ ciemnych plam w przedniej części odwłoka. Z kolei samiec przypominał bardzo samca *I. elegans*.



Ryc. 2. Wybrane cechy diagnostyczne samców krajowych gatunków z rodzaju *Ischnura* oraz *I. senegalensis* (według KALKMANA 2006): a-c – końcowa część odwłoka, widok z boku; d-f – końcowa część odwłoka, widok od tyłu; g, h – przedplecze. *I. senegalensis*: a, d, g; *I. elegans*: b, e, h; *I. pumilio* – c, f.

Fig. 2. Some diagnostic features of males of *Ischnura* spp. occurring in Poland and of *I. senegalensis* (after KALKMAN 2006): a-c – terminal part of abdomen, lateral view; d-f – terminal part of abdomen, view from the back; g, h – pronotum. *I. senegalensis*: a, d, g; *I. elegans*: b, e, h; *I. pumilio*: c, f.

Tu też występowały różnice w ubarwieniu odwłoka, istotny przy oznaczaniu jest też kształt i ubarwienie przedtułowia. Jednak najlepiej analizować przydatki analne. Dobre rysunki cech diagnostycznych samców zawiera dostępna w Internecie praca KALKMANA (2006) nt. ważek Turcji, uwzględniająca 8 gatunków *Ischnura* (<http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=551311>). Najistotniejsze cechy samców *I. senegalensis* oraz rodzimych *I. elegans* oraz *I. pumilio*, przedstawiono na Ryc. 2. O samicach KALKMAN (2006) pisze: „The females of *Ischnura* are often difficult to identify and therefore no key is given” („Samice *Ischnura* są często trudne do identyfikacji i dlatego nie zamieszczono klucza do nich”). Jednak dobre zdjęcia samic *I. senegalensis* są dostępne w wielu miejscach. Jest to np. strona internetowa nt. ważek Afryki Południowej (WILKINSON i DICKINSON 2018), gdzie są one szczególnie liczne i dobrze uporządkowane, czy podobne opracowanie poświęcone ważkom Indii (JOSHI i in. 2018).

Ischnura senegalensis to eurytop szeroko rozprzestrzeniony i pospolity w tropikach i subtropikach Starego Świata. Jej areał rozciąga się od zachodu Afryki, z wyjątkiem Sahary i obszarów na północ od niej, do Japonii, Filipin i Nowej Gwinei (WILDERMUTH i MARTENS 2014, SHARMA i CLAUSNITZER 2016). Najbliżej Polski, jego granica biegnie wybrzeżem Morza Śródziemnego w Egipcie i Izraelu (BOUDOT 2015). Są to miejsca oddalone od Siedlec w linii prostej o 2200-2300 km. W granicach politycznych Unii Europejskiej, choć daleko poza obszarem Europy w ujęciu geograficznym, *I. senegalensis* można spotkać tylko na należących do Hiszpanii Wyspach Kanaryjskich (PEELS 2014).

I. senegalensis należy do ważek, których zawlekanie do Europy notuje się najczęściej. Przed naszym odkryciem wykazywano ją już 9 razy w 5 krajach: Austrii, Belgii, Finlandii, Niemczech i Wielkiej Brytanii (LAISTER i in. 2014, ADRIAENS i DE KNIJF 2015). Pod tym względem ustępuje ona jedynie *Crocothemis servilia* (LAISTER i in. 2014). Jest to logiczne o tyle, że oba te gatunki cechują się eurytopowością i bardzo rozległymi areałami obejmującymi tropiki i subtropiki – zatem jest bardzo prawdopodobne, że gdziekolwiek w Starym Świecie pozyskuje się rośliny egzotyczne do hodowli akwarystycznych, tam zostaną wraz z nimi pobrane jaja lub larwy tych ważek.

Z tych samych powodów, z których *Ischnura senegalensis* często trafia do akwariów w Europie, bardzo trudno jest określić źródło danej, konkretnej introdukcji – co dyskutowano już przy okazji stwierdzenia *Crocothemis servilia* (BUCZYŃSKI i BIELAK-BIELECKI 2012). Importowane rośliny trafiają najpierw do centrum dystrybucyjnego, gdzie często są rozmnażane sposobem wegetatywnym. Potem są rozsyłane do mniejszych odbiorców – hurtowni, dużych sklepów – i tam znów mogą być rozmnażane. Na każdym z tych etapów, rośliny z różnych kierunków importu mogą być lokowane w tych samych basenach czy akwariach, w tym samym czasie lub jedno po drugim. Podobne praktyki mogą mieć miejsce u odbiorców finalnych, np. w sklepach zoologicznych. W naszym przypadku, przy pięciu gatunkach roślin pochodzących od trzech różnych dostawców i z różnych źródeł (krajowych i zagranicznych), tworzy to zagadkę nie do rozwiązania. Można tylko spekulować z dużym prawdopodobieństwem, że wektorem były rośliny sprowadzone z Holandii, dokąd zapewne trafiły bezpośrednio z Azji.

Przegląd danych o zawlekanii ważek egzotycznych do Europy z listą 41 stwierdzonych dotąd taksonów (część materiału dało się oznaczyć tylko do poziomu rodzaju), przedstawili LAISTER i in. (2014). Te ważki trafiły na nasz kontynent głównie z Azji, Afryki i Ameryki Północnej, ale też z Australii, Ameryki Środkowej i Południowej oraz wysp pacyficznych (LAISTER i in. 2014) – więc właściwie z całego świata.

Równie interesujące są dane własne LAISTERA i in. (2014), czyli wyniki wieloletnich (1991-2011) obserwacji prowadzonych w szklarniach austriackiej firmy handlującej roślinami akwariowymi: podczas 84 kontroli złowiono 1034 imagines należących do 25 taksonów (23 gatunków i dwóch rodzajów), z których aż 17 odnotowano po raz pierwszy w Europie. Przy tym w liczbach co najmniej ponad 100 osobników, złowiono cztery gatunki: *Agriocnemis femina* (BRAUER, 1868) i *Pseudagrion microcephalum* (RAMBUR, 1842) (Coenagrionidae) oraz *Crocothemis servilia* i *Neurothemis fluctuans* (FABRICIUS, 1793) (Libellulidae). Jest to wskazówka, jak wiele może być przypadków zawleczenia ważek. Ich „ciemna liczba” jest zapewne ogromna i do piśmiennictwa trafia może ułamek ich procenta.

Skutki tych zawleceń dla fauny europejskiej są na razie niezauważalne. Obserwacje wydostawania się ważek egzotycznych do środowiska naturalnego są rzadkie, nie stwierdzono też, by się w nim rozwijały (LAISTER i in. 2014). Jednak warto zachować czujność. Trafiają do nas rośliny z różnych obszarów, także takich, których klimat jest zbliżony do panującego w przynajmniej niektórych częściach Europy. Zatem może kiedyś się zdarzyć, że któryś z zawleczonych gatunków się zaaklimatyzuje. Może temu też sprzyjać ciągły wzrost temperatur powietrza w Europie i coraz łagodniejsze zimy (BUCZYŃSKI i in. 2002, EEA 2017). Dlatego nie można wykluczyć, że aklimatyzacja na jakimś szczególnie ciepłym obszarze uda się też któremuś z gatunków z regionów subtropikalnych. Najbardziej znanym przykładem udanej inwazji tego typu jest skolonizowanie najpierw Florydy, a potem Hawajów i Karaibów przez *Crocothemis servilia* (PAULSON 1978, DUNKLE 1989). Czyli przez gatunek regularnie notowany w Europie i stwierdzony już w Polsce.

Jak wskazaliśmy we wstępie tego tekstu, dotychczasowe dane z Polski są skąpe – są to trzy stwierdzenia pojedynczych gatunków (RUDOW 1888, BUCZYŃSKI i BIELAK-BIELECKI 2012, dane w tej pracy). A przecież trafiają do nas rośliny z tych samych źródeł, co do innych krajów europejskich. To ubóstwo danych to ewidentnie skutek braku zainteresowania omawianym przez nas zjawiskiem i braku kontaktów między akwarystami i odonatologami. Najbardziej obiecującym kierunkiem badań byłoby podjęcie systematycznych obserwacji w szklarniach, gdzie rozmnaża się importowane rośliny. Warto też rozpowszechniać apele do akwarystów, by zbierali ważki przeobrażające się w ich akwariach oraz zabezpieczali wylinki i imagines, po czym kontaktowali się ze specjalistami. Zauważane larwy ważek są często usuwane z akwariów i zabijane w obawie, by nie zjadały ryb, jednak można je łatwo hodować do przeobrażenia w niewielkich plastikowych pojemnikach.

Najlepiej nie zabijać larw zawleczonych gatunków, by je oznaczać: na wielu z obszarów, z których są zawlekane ważki, część gatunków nie jest opisana nawet jako imagines, a wiedza o morfologii larw jest tym bardziej skąpa. Strategią optymalną jest wyhodowanie imagines, choć ich identyfikacja też bywa trudna, bo mogą one pochodzić niemal z każdej części świata, zatem nie wiadomo z góry, z jakich monografii lub kluczy do oznaczania korzystać. Najlepiej jest zacząć od eliminacji gatunków rodzimych – przecież nie można wykluczyć, że któryś z nich wleciał do szklarni i złożył tam jaja. Następnie warto sprawdzić gatunki, o których już wiadomo, że bywają zawlekane. Jeśli i to nic nie da, pozostaje określić przynależność swego znaleziska do przynajmniej rodziny, najlepiej do rodzaju, po czym analizować opracowania fauny poszczególnych kontynentów. Obecnie jest to zadanie łatwiejsze, niż kiedyś, bo wiele potrzebnych opracowań jest dostępnych w Internecie. Istnieją też fachowo prowadzone strony internetowe ze zdjęciami ważek zamieszkujących poszczególne, mniejsze czy większe obszary.

Podziękowania

Dziękujemy serdecznie Vincentowi J. KALKMANOWI za zgodę na wykorzystanie jego rysunków z pracy o ważkach Turcji (KALKMAN 2006) i dwóm anonimowym Recenzentom za cenne uwagi dotyczące pierwszej wersji niniejszej pracy.

Piśmiennictwo

- ADRIAENS T., DE KNIJF G. 2015. A first report of introduced non-native damselfly species (Zygoptera, Coenagrionidae) for Belgium. Belg. J. Zool., 145(1): 76–80.
- ANDREW R.J., SUBRAMANIAN K.A., TIPLE D. 2008. Common Odonates of Central India. Hislop College, Nagpur.
- BOUDOT J.-P. 2015. *Ischnura senegalensis* (RAMBUR, 1842). [w:] J.-P. BOUDOT, V.J. KALKMAN (red.). Atlas of the European dragonflies and damselflies. KNNV Publishing, The Netherlands, 137–138.
- BUCZYŃSKI P., BIELAK-BIELECKI P. 2012. *Crocothemis servilia* (DRURY, 1773) (Odonata: Libellulidae) introduced with aquarium plants to Lublin (Poland). Annals Univ. M. Curie-Skłodowska Sec. C, 67(2): 21–26.
- BUCZYŃSKI P., ZAWAL A., FILIPIUK E. 2002. Neue Nachweise von *Orthetrum albistylum* (SÉLYS, 1848) in Nordpolen: Erweitert sich sein Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa? (Odonata: Libellulidae). Libellula, 21(1/2): 15–24.
- DIJKSTRA K.-D.B. (red.), LEWINGTON R. 2014. Libellen Europas. Der Bestimmungsführer. Haupt, Bern.
- DUGGAN I.C. 2010. The freshwater aquarium trade as a vector for incidental invertebrate fauna. Biol. Inv., 12(11): 3775–3770.
- DUNKLE S.W. 1989. Dragonflies of the Florida peninsula, Bermuda, and the Bahamas. Scientific Publishers, Gainesville – Washington.
- EEA [European Environment Agency] 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. EEA Report No 1/2017. EEA, København.
- JOSHI S., KOPARDE P., DAWN P., ROY P., KUNTE K. (red.) 2018. Odonata of India, v. 1.10. Indian Foundation for Butterflies. Internet: <http://www.indianodonata.org> (dostęp 9.04.2018).
- KALKMAN V.J. 2006. Key to the dragonflies of Turkey including species known from Greece, Bulgaria, Lebanon, Syria, the Trans-Caucasus and Iran. Brachytron, 10(1) 3–82.
- KALKMAN V.J., WASSCHER M., VAN PELT G.J. 2003. An annotated checklist of the Odonata of Turkey. Odonatologica, 32(2): 215–236.
- LAISTER G., LEHMANN G., MARTENS A. 2014. Exotic Odonata in Europe. Odonatologica, 43(1/2): 125–135.
- LI C.-C., LIN S.-C., HSIAO W.-F. 2015. Morphology and Life History of *Ischnura senegalensis* (Odonata: Coenagrionidae). Formosan Entomol., 35: 185–193.
- MERRITT R., MOORE N.W., EVERS HAM B.C. 1996. Atlas of the dragonflies of Britain and Ireland. Her Majesty's Stationary Office, London.
- MIKOŁAJCZUK P. 2014. Stwierdzenie wylotu drugiej generacji tężnicy małej *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825) i tężnicy wytwornej *Ischnura elegans* (VANDER LINDEN, 1820) (Odonata: Coenagrionidae) w Polsce środkowo-wschodniej. Odonatrix, 10(1): 24–30.
- OKUDE G., FUTAHASHI R., TANAHASHI M., FUKATSU T. 2017. Laboratory Rearing System for *Ischnura senegalensis* (Insecta: Odonata) Enables Detailed Description of Larval Development and Morphogenesis in Dragonfly. Zool. Sci., 34(5): 386–397.
- PADILLA D.K., WILLIAMS S.L. 2004. Beyond ballast water: aquarium and ornamental trades as sources of invasive species in aquatic ecosystems. Front. Ecol. Environ., 2(3): 131–138.
- PAULSON D.R. 1978. An Asiatic dragonfly, *Crocothemis servilia* (DRURY), established in Florida (Anisoptera: Libellulidae). Notul. Odonatol., 1(1): 9–10.
- PEELS F. 2014. The occurrence of *Ischnura senegalensis* in the Canary Islands, Spain (Odonata: Coenagrionidae). Notul. Odonatol., 8(4): 105–111.
- RUDOW F. 1888. Entomologische Notizen. Soc. Entomol., 13: 83.
- SEMENOV D.V. 2010. Slider turtle, *Trachemys scripta elegans*, as invasion threat (Reptilia; Testudines). Russ. J. Biol. Inv., 1(4): 296–300.
- SHARMA G., CLAUSNITZER V. 2016. *Ischnura senegalensis*. [w:] The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Internet: <http://www.iucnredlist.org/details/59897/0> (dostęp 29.03.2018).
- TAKAHASHI Y., KAWATA M. 2013. Alternative trait combinations and secondary resource partitioning in sexually selected color polymorphism. Ecol. Evol., 3(7): 2038–2046.
- WENDZONKA J. 2005. Klucz do oznaczania dorosłych ważek (Odonata) Polski. Odonatrix, 1(Supl.): 1–26.

WILDERMUTH H., MARTENS A. 2014. Taschenlexikon der Libellen Europas. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

WILKINSON J., DICKINSON R. 2018. A Visual Guide to the Damselflies and Dragonflies of South Africa. Internet:
<http://www.dragonflies-id.co.za> (dostęp 9.04.2018).