

Ocena możliwości potencjalnej ekspansji prześwietlika dębowego *Corythucha arcuata* (Say, 1832), inwazyjnego gatunku z rodziny Tingidae (Hemiptera: Heteroptera), na tereny Polski

ANNA ZIELIŃSKA, BARBARA LIS*^{ib}

Instytut Biologii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 22, 45-052 Opole

*autor do korespondencji: canta@uni.opole.pl

Abstract. [Evaluation of the possibilities of potential expansion of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832), an invasive species of Tingidae (Hemiptera: Heteroptera), into the territory of Poland]. *Corythucha arcuata*, the North American oak lace bug was discovered in Europe in 2000 (in northern Italy) and has spread rapidly in several European countries. However, the species was not reported from Poland, so far. Its potential geographic distribution was modelled using maximum entropy (Max-Ent) in order to predict the regions of Poland where it would have found the best environmental conditions for its further spread.

Key words: true bugs, oak lace bug, non-native species, invasive species, *Quercus* spp, ecological niche modeling, MaxEnt, potential spread, Poland.

Wstęp

Corythucha arcuata (Say, 1832) (prześwietlik dębowy) (ryc. 1) jest gatunkiem pochodzącym z Ameryki Północnej, gdzie w środowisku naturalnym występuje w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych na gatunkach dębów, jak *Quercus alba*, *Q. bicolor*, *Q. macrocarpa*, *Q. montana*, *Q. muehlenbergii*, *Q. prinoides*, *Q. stellata* (Barber 2010; Csóka i in. 2019). Oprócz dębów również *Castanea dentata*, *Acer* spp., *Malus* spp., *Pyrus* spp. i *Rosa* spp. były w Ameryce Północnej podawane jako rośliny żywicielskie tego gatunku pluskwiaka (Connell i Beacher 1947; Drake i Ruhoff 1965; Drew i Arnold 1977).

W roku 2000, osobniki *C. arcuata* zostały stwierdzone po raz pierwszy w Europie, w północnej części Włoch w Mediolanie (Bernardinelli 2000; Bernardinelli i Zandigiacomo 2000), a następnie w innych regionach Lombardii i w Piemontie (Faraci 2019). Uznając ten gatunek pluskwiaka za potencjalne zagrożenie dla europejskich dębów, został on w marcu 2001 roku umieszczony na liście alertowej EPP0 (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (Csóka i in. 2019).

W ciągu kilku lat od pierwszego stwierdzenia we Włoszech, gatunek ten pojawił się w wielu innych, nie tylko europejskich krajach, a mianowicie w 2002 roku w Szwajcarii (Forster i in. 2005) i Turcji (Mutun 2003; Mutun i in. 2009), w 2005 roku w Iranie (Samin i Linnavuori 2011), w 2012 w Bułgarii (Dobrova i in. 2013; Simov i in. 2018), 2013 na Węgrzech (Csóka i in. 2013), w Chorwacji (Hrašovec i in. 2013) i Serbii (Pap i in. 2015; Poljaković-Pajnik i in. 2015; Glavendekić

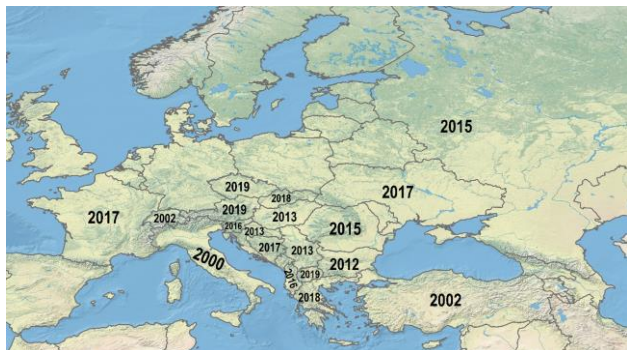
2017; Galvendekić i in. 2017), a w 2015 roku po raz pierwszy został stwierdzony w Rosji w Kraju Krasnodarskim (Neimorovets i in. 2017).



Ryc. 1. *Corythucha arcuata* (Say, 1832) – widok od strony grzbietowej (BOLDsystem, CC BY-NC-SA 3) [Fig. 1. *Corythucha arcuata* (Say, 1832) – dorsal view (BOLDsystem under CC BY-NC-SA 3)].

Od 2016 roku stwierdzany był w kolejnych europejskich krajach takich, jak Albania, Rumunia, Słowenia, Bośnia i Hercegowina, Francja, Grecja, czy Ukraina (Csóka i in. 2019; Don i in. 2016; Chireceanu i in. 2017; Jurc M. i Jurc D. 2017; Glavendekić i Vuković-Bojanović 2017; Dautbašić i in. 2018; Streito i in. 2018; Lolić i in. 2019).

W czerwcu 2018 roku osobniki prześwietlika dębowego zostały stwierdzone na Słowacji (Zubrik i in. 2019), a w 2019 roku w Austrii (Sallmannshofer i in. 2019), Macedonii Północnej (Sotirovski i in. 2019) i Czechach (Šefrová i Laštůvka 2020). Dane podsumowujące pojawienie się tego gatunku w państwach europejskich w określonych latach zostały przedstawione na ryc. 2.



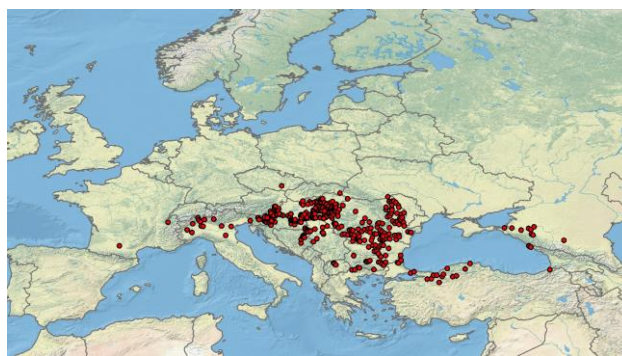
Ryc. 2. Kraje, w których potwierdzono występowanie *C. arcuata* z podanym rokiem ich pierwszego stwierdzenia. [Fig. 2. Countries where the occurrence of *C. arcuata* has been confirmed with the year of the first records].

Corythucha arcuata jest morfologicznie bardzo podobna do innego obcego inwazyjnego gatunku tego rodzaju, a mianowicie do *C. ciliata* (Say, 1832), który w Polsce został stwierdzony po raz pierwszy w 2009 roku (Lis 2009), a który obecnie ma już 27 stanowisk w naszym kraju (Gierlasiński i Tazsakowski 2013-2020). Dane dotyczące różnic morfologicznych pomiędzy tymi gatunkami podali Faraci (2019) oraz Kus Veenvliet i in. (2019).

Dla tego gatunku na terenie Europy ważne są dwa czynniki. Pierwszy z nich to fakt, że prześwietlik dębowy pojawia się masowo również na innych, niż amerykańskie gatunki dębów, a mianowicie na *Quercus robur*, *Q. frainetto*, *Q. petraea* i *Q. cerris* (Csóka i in. 2019). Drugi czynnik to sugerowany sposób dyspersji osobników tego gatunku w Europie; mimo, że są one dobrymi lotnikami, a także mogą być pasywnie przenoszone przez wiatr, ich główny sposób przemieszczania się na naszym kontynencie związany jest z transportem drogowym i kolejowym (Mutun i in. 2009; Csóka i in. 2019).

Pomimo tego, że gatunek ten nie pojawił się jeszcze w naszym kraju, został on w 2018 roku umieszczony w „Raportie nr. 3 nowych zagrożeń fitosanitarnych dla Polski” (Raport 3/2018) jako gatunek inwazyjny, stanowiący zagrożenie dla dębów w Europie, a którego rozprzestrzenianie powinno być monitorowane przez odpowiednie służby.

W związku z tymi faktami oraz niewielką odległością najbliższych Polsce stanowisk w Czechach i Słowacji (niecałe 300km) (ryc. 3) postanowiono dokonać analizy możliwości potencjalnego pojawienia się tego gatunku w naszym kraju.



Ryc. 3. Stanowiska *C. arcuata* w Eurazji. [Fig. 3. Localities of *C. arcuata* in Eurasia].

Materiał i metody

Lokalizacja stanowisk. W niniejszej publikacji wykorzystano 740 oryginalnych lokalizacji prześwietlika dębowego (ryc. 3; Załącznik 1), z których współrzędne geograficzne dla 338 stanowisk pobrano z bazy danych Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2020a).

Na podstawie dostępnej literatury o występowaniu *Corythucha arcuata* w Europie, uzyskano informacje o 402 stanowiskach – dane te zostały poddane georeferencji w Google Earth 9.3.117.0 (Google Earth 2020).

Autokorelacja przestrzenna analizowanej próby, uwzględniającej wszystkie wymienione stanowiska, została zredukowana do 339 punktów przy użyciu narzędzia SDMtoolbox 2.4 (Brown i in. 2017; rozdzielczość przestrzenna 10 km) w programie ArcGIS 10.7.1 (ESRI 2020).

Prognozowanie obszaru występowania w oparciu o modelowanie maksimum entropii. Zmienne środowiskowe (bioklimatyczne i wysokość bezwzględna; Tabela 1), przygotowane na podstawie danych z lat 1970-2000 przez portal Worldclim 2.1 (Fick i Hijmans 2017), zostały wykorzystane jako potencjalne czynniki klimatyczne mające wpływ na rozmieszczenie siedlisk prześwietlika dębowego.

Zmienne dla 2.5 minuty geograficznej, przekonwertowane do formatu ASCII w programie ArcGIS 10.7.1, zostały zaimportowane do programu Maxent 3.4.1 (Phillips i in. 2020). Jego algorytm pozwala na prognozowanie prawdopodobieństwa obecności gatunku w oparciu o znane lokalizacje osobników i dane klimatyczne.

Szczegółowe ustawienia programu zostały przedstawione w Tabeli 2. Plik wyjściowy, będący średnią 50 siatek ASCII (testowanie typu bootstrap), przekonwertowano na plik rastrowy i znormalizowano w programie ArcGIS 10.7.1.

Wszystkie mapy zostały przygotowane w programie ArcGIS 10.7.1, natomiast tabele utworzono z wykorzystaniem języka R ver. 4.0.0 (R Core Team 2020).

Tabela 1. Zmienne środowiskowe. (*Table 1. Selected environmental variables*).

Skrócona nazwa zmiennej (<i>Variable shortname</i>)	Opis zmiennej (<i>Variable description</i>)	Jednostka (<i>Unit</i>)
BI01	Średnia roczna temperatura	°C
BI02	Średnia amplituda dobowa (średnia miesięczna (temperatura maksymalna - temperatura minimalna))	°C
BI03	Izotermalność (BI02/BI07) (×100)	bezwymiarowa
BI04	Sezonowość temperaturowa (odchylenie standardowe ×100)	°C
BI05	Maksymalna temperatura najcieplejszego miesiąca	°C
BI06	Minimalna temperatura najzimniejszego miesiąca	°C
BI07	Roczna amplituda temperatury (BI05-BI06)	°C
BI08	Średnia temperatura kwartału o najwyższej wilgotności	°C
BI09	Średnia temperatura kwartału o najniższej wilgotności	°C
BI010	Średnia temperatura najcieplejszego kwartału	°C
BI011	Średnia temperatura najzimniejszego kwartału	°C
BI012	Opady roczne	mm
BI013	Opady w miesiącu o najwyższej wilgotności	mm
BI014	Opady w miesiącu o najniższej wilgotności	mm
BI015	Sezonowość opadów (współczynnik zmienności)	ułamek
BI016	Opady w kwartale o najwyższej wilgotności	mm
BI017	Opady w kwartale o najniższej wilgotności	mm
BI018	Opady w najcieplejszym kwartale	mm
BI019	Opady w najzimniejszym kwartale	mm
ELEV	Wysokość bezwzględna	metry nad poziomem morza

Tabela 2. Wybrane ustawienia podczas obliczeń w programie Maxent. (*Table 2. Selected Maxent settings*).

Opcja <i>Maxent option</i>	Wybrane ustawienie <i>Selected setting</i>	Opcja <i>Maxent option</i>	Wybrane ustawienie <i>Selected setting</i>
Create response curves	Yes	Write plot data	Yes
Make picture of predictions	Yes	Extrapolate	Yes
Do jackknife to measure variable importance	Yes	Write plots	Yes
Output format	Cloglog	Maximum iterations	1000
Random seed	Yes	Convergence threshold	0.00001
Remove duplicate presence records	Yes	Default prevalence	0.5
Random test percentage	25	Apply threshold rule	Maximum test sensitivity plus specificity
Regularization multiplier	1	Logscale raw/cumulative pictures	Yes
Max number of background points	10000	Threads	8
Replicates	50	Lq to lqp threshold	80
Replicated run type	Bootstrap	Linear to lq threshold	10
Add samples to background	Yes	Hinge threshold	15

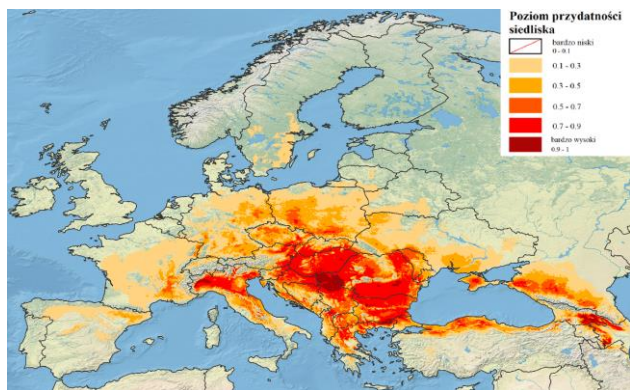
Wyniki

Zgodnie z wynikami prognozowania w Maxent, najwyższy poziom przydatności siedliska, gdzie prześwietlik dębowy mógłby występować w Europie, obejmuje prawie cały Półwysep Bałkański (zwłaszcza północną część Serbii), Węgry oraz północną część Włoch (ryc. 4); prognozowany obszar występowania tego gatunku na świecie przedstawiono na ryc. 5. Wysoki poziom przydatności siedliska można zaobserwować w dwóch krajach sąsiadujących z Polską – we wschodniej części Czech oraz na południu i zachodzie Słowacji.

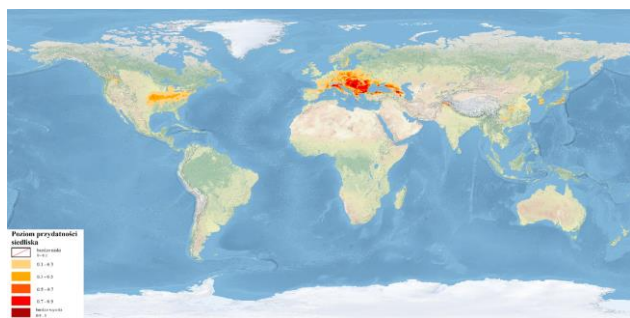
Jakość warunków bytowania dla prześwietlika dębowego w Polsce zmienia się strefowo od południowego zachodu w kierunku północnego wschodu (ryc. 6). Najlepsze warunki (poziom przydatności 0.7–0.9) obejmują obszary centralno-wschodniej części wojewódz-

stwa dolnośląskiego i centralnej części województwa małopolskiego.

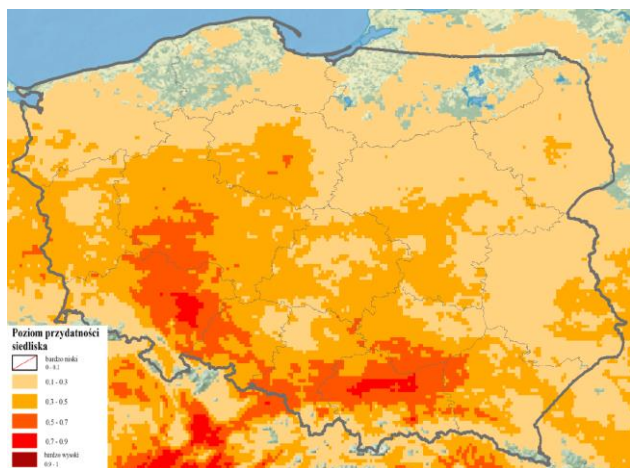
Poziom przydatności siedliska średni w kierunku wysokiego (0.5–0.7) występuje na terenach centralnej i wschodniej części województwa dolnośląskiego, centralnej i północnej części województwa małopolskiego, na południu województwa śląskiego i świętokrzyskiego, w południowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego oraz na zachodzie i częściowo w centrum i na południowym wschodzie województwa opolskiego.



Ryc. 4. Poziom przydatności siedliska dla *C. arcuata* w Europie. [Fig. 4. Habitat suitability area for *C. arcuata* in Europe].



Ryc. 5. Poziom przydatności siedliska dla *C. arcuata* na świecie. [Fig. 5. Habitat suitability area for *C. arcuata* worldwide].



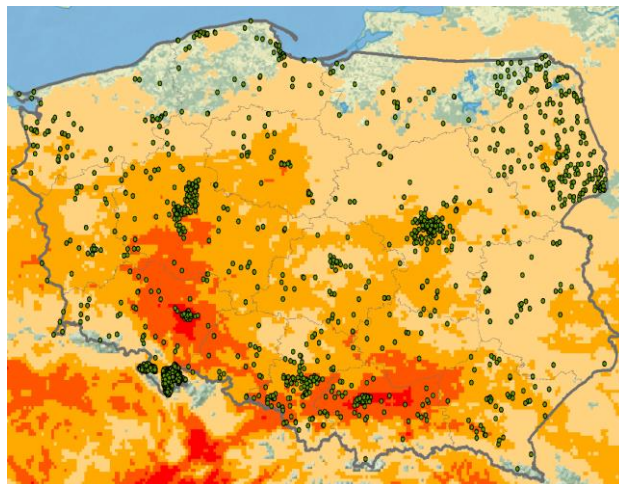
Ryc. 6. Poziom przydatności siedliska dla *C. arcuata* w Polsce. [Fig. 6. Habitat suitability area for *C. arcuata* in Poland].

Dyskusja

Głównymi roślinami żywicielskimi, na których żeruje prześwietlik dębowy, są gatunki drzew z rodzaju *Qu-*

ercus (Csóka i in. 2019). Lokalizacje różnych gatunków dębów w Polsce przedstawiono na ryc. 7, a znaczna ich część (w tym dęby będące pomnikami przyrody) występuje na obszarach o dobrych warunkach bytowania dla prześwietlika dębowego (GBIF 2020b).

Dane literaturowe wskazują na to, że osobniki *C. arcuata* przemieszczają się na niewielkie odległości samodzielnie lub są niesione przez wiatr, jednak czynnikiem mającym największe znaczenie i będącym najprawdopodobniej odpowiedzialnym za skokowe rozprzestrzenianie się tego gatunku po Europie jest wpływ człowieka (głównie transport pasywny środkami lokomocji; Mutun i in. 2009; Csóka i in. 2019).



Ryc. 7. Występowanie dębów w Polsce. [Fig. 7. Occurrence of oaks in Poland].

Określenie konkretnych dróg migracji prześwietlika dębowego, jak również oszacowanie czasu, kiedy mógłby pojawić się w Polsce, jest niemożliwe. Biorąc jednak pod uwagę jego aktualne rozmieszczenie w Europie i fakt, że występuje w państwach graniczących z nami bezpośrednio (Czechy, Słowacja, Ukraina), a w naszym kraju znajdują się obszary o odpowiednich warunkach dla jego bytowania, to istnieje duże prawdopodobieństwo, że w najbliższych latach prześwietlik dębowy pojawi się również na terenie Polski.

Piśmiennictwo – References

- Barber N.A. 2010. Light environment and leaf characteristics affect distribution of *Corythucha arcuata* (Hemiptera: Tingidae). *Environmental Entomology* **39**: 492–497.
- Bernardinelli I. 2000. Distribution of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say) in northern Italy (Heteroptera Tingidae). *Redia* **83**: 157–162.
- Bernardinelli I., Zandigiacomo P. 2000. Prima segnalazione di *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) in Europe. *Informatore Fitopatologico* **12**: 47–49.
- Brown J.L., Bennett J.R., French C.M. 2017. SDMtoolbox 2.0: the next generation Python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic and species distribution model analyses. *PeerJ* **5**: e4095.

- Chireceanu C., Teodoru A., Chiriloaie A. 2017. New Records of the Oak Lace Bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Southern Romania. *Acta Zoologica Bulgarica*, Suppl. **9**: 297–299.
- Connell W.A., Beacher J.H. 1947. Life history and control of the oak lace bug. *Bulletin of the University of Delaware Agricultural Experiment Station* **265**: 28.
- Csóka G., Hirka A., Somlyai M. 2013. A tolgy csipkésposloska (*Corythucha arcuata* Say, 1832 – Hemiptera, Tingidae) első észlelése Magyarországon. *Növényvédelem* **49**: 293–296.
- Csóka G., Hirka A., Mutun S., Glavendekić N., Mikó Á., Szócs I., Paulin M., Eötvös C.B., Gáspár C., Csepelényi M., Szénási Á., Franjević M., Gninenko Y., Dautbašić M., Muzejinović O., Zúbrik M., Netoiu C., Buzatu A., Bălăcenoiu F., Jurc M., Jurc D., Bernardinelli I., Streito J.-C., Avtziš D., Hrašovec B., 2019. Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia. *Agricultural and Forest Entomology* (2019), DOI: 10.1111/afe.12362.
- Dautbašić M., Zahirović K., Muzejinović O., Margaletić J. 2018. Prvi nalaz hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Bosni i Hercegovini. *Šumarski list* **142**: 179–181.
- Dobrev M., Simov N., Georgiev G., Mirchev P., Georgieva M. 2013. First record of *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae) on Balkan Peninsula. *Acta Zoologica Bulgaria* **65**: 409–412.
- Don I., Don C.D., Sasu L.R., Vidrean D., Brad M.L. 2016. Insect pests on the trees and shrubs from the Macea botanical garden. *Studia Universitatis "Vasile Goldiș" Arad, Seria Științe Inginerești Și Agroturism* **11**: 23–28.
- Drake C.J., Ruhoff, F.A. 1965. Lacebugs of the world: A catalog (Hemiptera: Tingidae). *Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington, Bulletin* 243, viii +634 ss.
- Drew W.A., Arnold D.C. 1977. Tingoidea of Oklahoma (Hemiptera). *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* **57**: 29–31.
- ESRI 2020. *ArcGIS Desktop: Release 10.7.1*. Redlands, United States of America: Environmental Systems Research Institute Inc.
- Faraci F. 2019. Ritrovamento di *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae) a Verona con note sulla morfologia e diffusione del genere *Corythucha* Stål, 1873 nella regione paleartica. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botanica Zoologia* **43**: 19–24.
- Fick S.E., Hijmans R.J. 2017. WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* **37**: 4302–4315.
- Forster B., Giacalone I., Moretti M., Dioli P., Wermelinger B. 2005. Die amerikanische Eichennetzwanze *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) hat die Sudschweiz erreicht. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* **78**: 317–323.
- GBIF 2020a. *Global Biodiversity Information Facility Occurrence* <https://doi.org/10.15468/dl.dxeu5u> (dostęp GBIF.org _11 sierpnia 2020).
- GBIF 2020b. *Global Biodiversity Information Facility Occurrence* <https://doi.org/10.15468/dl.2ksazx> (dostęp GBIF.org _27 sierpnia 2020).
- Gierlasiński G., Tazsakowski A. 2013-2020. *Pluskwiaki różnoskrzydłe (Hemiptera: Heteroptera) Polski*. <http://www.heteroptera.us.edu.pl> (dostęp 25.08.2020).
- Glavendekić M. 2017. *Fauna i ekologija insekata koji naseljavaju invazivne i nativne ukrasne biljke u 'Ukrasne i invazivne biljke u uslovima klimatskih promena – uticaji i adaptacijé*. [w:] Obratov-Petkovic D. (red.). Monografija, str. 240–264, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd.
- Glavendekić M., Vukovic-Bojanović V. 2017. Prvi nalaz hrastove mrežaste stenice *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae) u Bosni i Hercegovini i novi nalazi u Srbiji. *Zbornik rezimea XI Simpozijuma entomologa Srbije, Goč*, 17–21.09.2017, str. 70–71.
- Google Earth 2020. <http://earth.google.com/web/> (dostęp 11 sierpnia 2020).
- Hrašovec B., Posarić D., Lukić I., Pernek M. 2013. Prvi nalaz hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj. *Šumarski list* **137**: 499–503.
- Jurc M., Jurc D. 2017. The first record and the beginning the spread of oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae), in Slovenia. *Šumarski list* **141**: 485–488.
- Kus Veenvliet J., Veenvliet P., de Groot M., Kutnar L. (eds.). 2019. *A Field Guide to Invasive Alien Species in European Forests. Nova vas; Institute Symbiosis, Ljubljana*. The Silva Slovenica Publishing Centre, Slovenian Forestry Institute, 217ss.
- Lis B. 2009. *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae) – gatunek pluskwiaka nowy dla fauny Polski. *Nature Journal (Opole Scientific Society)* **42**: 119–122.
- Lolić H., Dautbašić M., Muzejinović O., Zahirović K. 2019. New records of oak lace bug (*Corythucha arcuata* Say) in Bosnia and Herzegovina. *Naše Šume* **17** (56/57): 12–21.
- Mutun S. 2003. First report of the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) from Bolu, Turkey. *Israel Journal of Zoology* **49**: 323–324.

- Mutun S., Ceyhan Z., Sozen C. 2009. Invasion by the Oak Lace Bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in Turkey. *Turkish Journal of Zoology* **33**: 263–268.
- Neimorovets V.V., Shchurov V.I., Bondarenko A.S., Skvortsov M.M., Konstantinov F.V. 2017. First documented outbreak and new data on the distribution of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Russia. *Acta Zoologica Bulgarica* **9**: 139–142.
- Pap P., Drekić M., Poljaković-Pajnik L., Marković M., Vasić V. 2015. Monitoring zdravstvenog stanja šuma na teritoriji Vojvodine u 2015. godini. *Topola* **195/196**: 117–133.
- Phillips S.J., Dudík M., Schapire R.E. 2020. *Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1)*. New York, United States of America: American Museum of Natural History.
- Poljaković-Pajnik L., Drekić M., Pilipović A., Nikolić N., Pap P., Vasić V., Marković M. 2015. Pojava velikih šteta od *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae) u šumama hrasta u Vojvodini. *XIII savetovanje o zaštiti bilja. Zbornik radova*, **63**.
- Raport 3. 2018. Raport nr 3/2018 dotyczący nowych zagrożeń fitosanitarnych dla Polski. <https://www.zywnosc.com.pl/raport-zagrozen-fitosanitarnych-dla-polski/>
- R Core Team. 2020. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Sallmannshofer M., Ette M.S., Hinterstoisser W., Cech T.L., Hoch G. 2019. Erstnachweis der Eichennetzwanze, *Corythucha arcuata*, in Österreich. *Forschung Aktuell* **66**: 1–6.
- Samin N., Linnavuori R.E. 2011. A contribution to the Tingidae (Heteroptera) from north and northwestern Iran. *Zeitschrift für Entomologie* **32**: 373–380.
- Šefrová H., Laštůvka Z. 2020. Invasive Insect Species after 2000: at Least Two More Each Year. *Živa* **4/2020**: 189–191.
- Simov N., Grozeva S., Langourov M., Georgieva M., Mirchev P., Georgiev G. 2018. Rapid expansion of the Oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica* **27**: 51–55.
- Sotirovski K., Srebrova K., Načeski S. 2019. First records of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in North Macedonia. *Acta Entomologica Slovenica* **27**: 91–98.
- Streito J.-C., Balmes V., Aversenq P., Weill P., Chapin É., Clément M., Piednoir F. 2018. *Corythucha arcuata* (Say, 1832) et *Stephanitis lauri* Rietschel, 2014, deux espèces invasives nouvelles pour la faune de France (Hemiptera Tingidae). *L'Entomologiste* **74**: 133–136.
- Zubrik M., Gubka A., Rell S., Kunca A., Vakula J., Galko J., Nikolov Ch., Leontovyč R. 2019. First record of *Corythucha arcuata* in Slovakia. *Plant Protection Science* **55**: 129–133.

Załącznik/Appendix. [Lista stanowisk *Corythucha arcuata*](#).
[\[List of localities of *Corythucha arcuata*\]](#)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

SUMMARY

Evaluation of the possibilities of potential expansion of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832), an invasive species of Tingidae (Hemiptera: Heteroptera), into the territory of Poland

Corythucha arcuata, the North American oak lace bug feeding on leaves of “white oaks” in its native range, was discovered in Europe in 2000 (in northern Italy). Since that time it has spread rapidly in several European countries where its population outbreaks have been observed. However, the species was not reported from Poland, so far. In this study the potential geographic distribution of *Corythucha arcuata* was modelled using maximum entropy (Max-Ent) in order to predict the regions of Poland where it would have found the best environmental conditions for its further spread. The results showed that the highest habitat suitability areas were located in the central-eastern parts of the Lower Silesian Voivodeship and in the central part of the Małopolska Voivodeship. However, a precise prediction of the routes of migration of the oak lace bug into the territory of Poland, and the year when it appears in our country is impossible to estimate.

Otrzymano (received): 28 August 2020

Zaakceptowano (accepted): 15 September 2020