

Czy *Nysius huttoni* (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae), gatunek obcy dla Europy, może mieć w Polsce sprzyjające warunki do bytowania?

ANNA ZIELIŃSKA^{id}, JERZY A. LIS^{*id}

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

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

Abstract. [*Can Nysius huttoni* F.B. White, 1878 (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae), a species alien to Europe, have in Poland conditions conducive to existence?]. *Nysius huttoni*, the species endemic to New Zealand, was discovered for the first time in Europe in 2002 (the Netherlands) and has spread in several European countries (Belgium, France, United Kingdom, Germany). The species was hitherto not reported from Poland, therefore 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: wheat bug, non-native species, invasive species, ecological niche modeling, MaxEnt, potential spread, Poland.

Wstęp

Nysius huttoni F.B. White, 1878 (ryc. 1), polifagiczny przedstawiciel rodziny Lygaeidae, jest gatunkiem endemicznym dla Nowej Zelandii (Eyles i Ashlock 1969; Farrell i Stufkens 1993). Osobniki tego gatunku żerują głównie na roślinach z rodziny kapustowatych (Brassicaceae) oraz zbożach (Poaceae) i są uznawane za ich szkodniki (Eyles i Ashlock 1969; Farrell i Stufkens 1993; Schaefer i Panizzi 2000; Aukema 2005; Aukema i in. 2005; Smit i in. 2007).

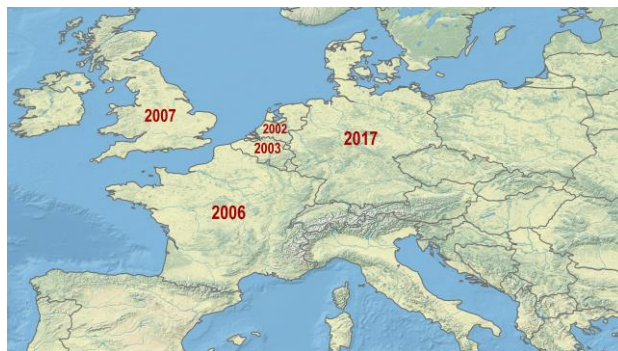
W 2002 roku gatunek ten został stwierdzony po raz pierwszy poza Nową Zelandią; kilkanaście bardzo licznych jego populacji zostało odkrytych w Holandii (w okolicach portu w Antwerpii), a rok później w Belgii (Aukema 2005; Aukema i in. 2005). Ponieważ do tego momentu brak było danych na temat możliwości rozprzestrzeniania się tego gatunku nie tylko na terenie Nowej Zelandii, przypuszcza się, że do portu w Antwerpii mógł dostać się wraz z ładunkiem jabłek eksportowanych z tego kraju do Holandii (Aukema i in. 2005).

W kolejnych latach osobniki tego gatunku zostały stwierdzone w Wielkiej Brytanii (Cuming 2008; Bowdrey 2009), we Francji przy granicy belgijsko-francuskiej (Aukema i in. 2007), oraz w Niemczech (Aukema 2017; Hoffmann 2018); poza tym w bazie GBIF (Global Biodiversity Information Facility; www.gbif.org) znajdują się informacje o niepublikowanych stanowiskach tego gatunku (ryc. 2 i 3).

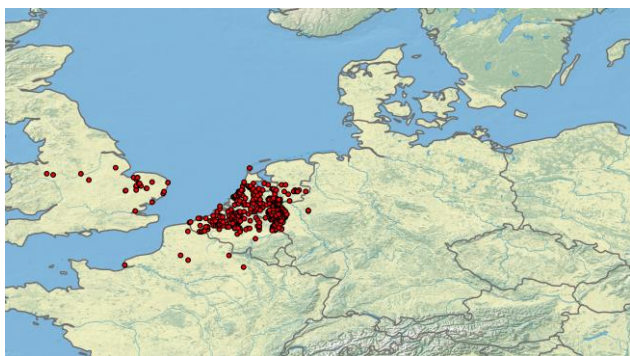
Nysius huttoni jest morfologicznie bardzo zbliżony do *N. ericae* i *N. thymi*, ale różni się od tych dwóch europejskich gatunków kilkoma cechami, które pozwalają na jego bezproblematyczne odróżnienie, a dokładne informacje na temat tych cech można znaleźć w pracy Aukemy (2005).



Ryc. 1. *Nysius huttoni* F.B. White, 1878 – widok od strony grzbietowej (BOLDsystem, CC BY-NC-SA 3). [**Fig. 1.** *Nysius huttoni* F.B. White, 1878 – dorsal view (BOLDsystem under CC BY-NC-SA 3)].



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



Ryc. 3. Stanowiska *N. huttoni* w Europie. [**Fig. 3.** Localities of *N. huttoni* in Europe].

Gatunek ten jest polifagiem mogącym żerować na wielu roślinach, np. *Anagallis arvensis*, *Avena sativa*, *Brassica* spp., *Bromus* spp., *Calandrinia caulescens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cassinia leptophylla*, *Chenopodium album*, *Coronopus didymus*, *Hieracium* sp., *Hordeum sativum*, *Lolium* sp., *Medicago sativa*, *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*, *Secale cereale*, *Senecio inaequidens*, *Silene gallica*, *Soliva sessilis*, *Spergularia rubra*, *Stellaria media*, *Trifolium dubium*, *T. pratense*, *T. repens*, *Triticum aestivum* (Eyles i Ashlock 1969; Farrell i Stufkens 1993; Schaefer i Panizzi 2000; Aukema 2005; Aukema i in. 2005; Smit i in. 2007).

Smit i in. (2007) sugerowali również, że decydujące dla przeżywania *N. huttoni* w niekorzystnych warunkach Nowej Zelandii w okresie zimowym jest obecność gatunków mchów o odpowiedniej gęstości plechy takich, jak zęboróg (*Ceratodon*), torfowiec (*Sphagnum*), czy płonnik (*Polytrichum*).

Ze względu na fakt, że znaczna część gatunków roślin, na których żeruje *N. huttoni*, jak również wszystkie rodzaje mchów, z którymi związana jest jego hibernacja występują w Polsce, postanowiono dokonać analizy możliwości potencjalnego pojawienia się tego obcego dla Europy gatunku w naszym kraju. Wykorzystano do tego możliwości, które daje modelowanie niszy ekologicznej oraz przewidywanie rozprzestrzeniania się gatunku na tereny, na których do tej pory nie występował, jak dokonano tego wcześniej w przypadku prześwietlika dębowego *Corythucha arcuata* (Say, 1832) z rodziny Tingidae (Zielińska i Lis 2020).

Materiał i metody

Lokalizacja stanowisk. W niniejszej publikacji wykorzystano dane 505 oryginalnych lokalizacji *N. huttoni* (ryc. 3; Załącznik). Z bazy danych Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2020a) pobrano współrzędne geograficzne 811 stanowisk, natomiast z bazy danych National Biodiversity Network Atlas (NBN Atlas 2020) pobrano dane o 45 stanowiskach, a zdublowane rekordy zostały usunięte. Na podstawie dostępnej literatury o występowaniu *N. huttoni* w Europie, uzyskano informacje o 47 stanowiskach, a dane te poddano georeferencji w Google Earth 9.119.0.1 (Google Earth 2020). Przy użyciu narzędzia SDMtoolbox 2.4 (Brown i in. 2017; rozdzielczość przestrzenna 10 km) w programie ArcGIS 10.7.1 (ESRI

2020) zredukowano autokorelację przestrzenną analizowanej próby, uwzględniającej wszystkie wymienione stanowiska, co zmniejszyło liczbę lokalizacji do 209 punktów.

Prognozowanie obszaru występowania w oparciu o modelowanie maksimum entropii. Jako potencjalne czynniki klimatyczne mające wpływ na rozmieszczenie siedlisk *N. huttoni* zostały wykorzystane podobnie, jak w pracy o *Corythucha arcuata*, 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). Wybrane ustawienia podczas obliczeń w programie Maxent (Phillips i in. 2020) zostały przedstawione w Tabeli 2. Wszystkie pozostałe elementy przeprowadzanych analiz zostały dokładnie opisane w pracy Zielińskiej i Lis (2020).

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

Skrócona nazwa zmiennej (Variable shortname)	Opis zmiennej (Variable description)	Jednostka (Unit)
BIO1	Średnia roczna temperatura	°C
BIO2	Średnia amplituda dobowa (średnia miesięczna (temperatura maksymalna - temperatura minimalna))	°C
BIO3	Izotermalność (BIO2/BIO7) (×100)	bezwymiarowa
BIO4	Sezonowość temperaturowa (odchylenie standardowe ×100)	°C
BIO5	Maksymalna temperatura najcieplejszego miesiąca	°C
BIO6	Minimalna temperatura najzimniejszego miesiąca	°C
BIO7	Roczna amplituda temperatury (BIO5-BIO6)	°C
BIO8	Średnia temperatura kwartału o najwyższej wilgotności	°C
BIO9	Średnia temperatura kwartału o najniższej wilgotności	°C
BIO10	Średnia temperatura najcieplejszego kwartału	°C
BIO11	Średnia temperatura najzimniejszego kwartału	°C
BIO12	Opady roczne	mm
BIO13	Opady w miesiącu o najwyższej wilgotności	mm
BIO14	Opady w miesiącu o najniższej wilgotności	mm
BIO15	Sezonowość opadów (współczynnik zmienności)	ułamek
BIO16	Opady w kwartale o najwyższej wilgotności	mm
BIO17	Opady w kwartale o najniższej wilgotności	mm

BIO18	Opady w najcieplejszym kwartale	mm
BIO19	Opady w najzimniejszym kwartale	mm
ELEV	Wysokość bezwzględna	metry nad poziomem morza

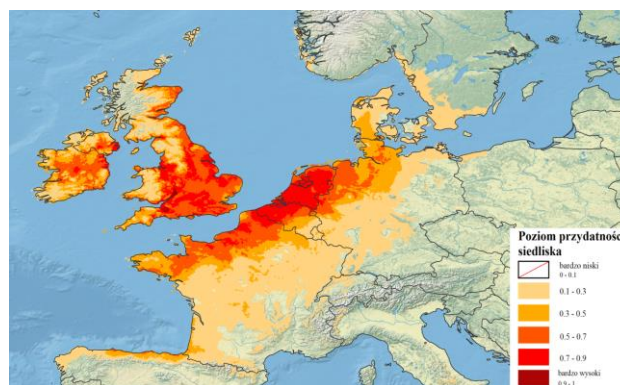
Tabela 2. Wybrane ustawienia podczas obliczeń w programie Maxent. [Table 2. Selected Maxent settings].

Opcja (Maxent option)	Wybrane ustawienie (Selected setting)	Opcja (Maxent option)	Wybrane ustawienie (Selected setting)
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

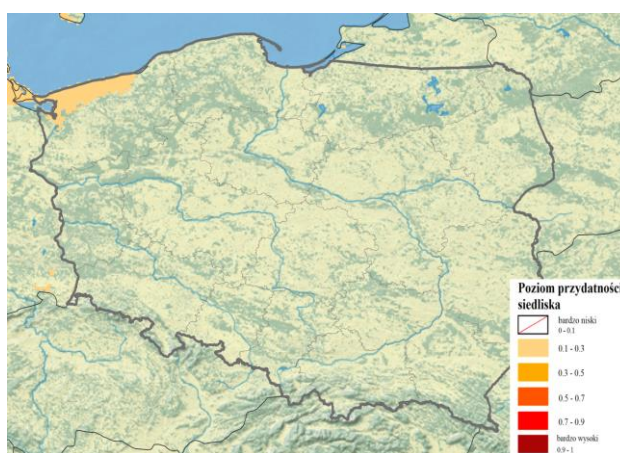
Wyniki

Najwyższy poziom przydatności siedliska, gdzie *N. huttoni* mógłby występować w Europie, zgodnie z wynikami prognozowania w Maxent, obejmuje przede wszystkim teren Holandii, północno-zachodni obszar Belgii, tereny nizinne Wielkiej Brytanii i Irlandii oraz obszary przybrzeżne Francji i Niemiec (ryc. 4).

W krajach sąsiadujących z Polską, jedynie w północno-zachodnich Niemczech można zaobserwować wysoki i średni poziom przydatności siedliska. W 2017 r. odkryto na tym obszarze pierwsze stanowisko *Nysius huttoni* (Aukema 2017) – niewykluczone, że gatunek ten rozprzestrzeni się na dalszą część Niemiec.



Ryc. 4. Poziom przydatności siedliska dla *Nysius huttoni* na terenie Europy na podstawie prognozowania obszaru występowania w Maxent. [Fig. 4. The habitat suitability of the wheat bug *Nysius huttoni* in Europe based on the prediction of the distribution area in Maxent].



Ryc. 5. Poziom przydatności siedliska dla *Nysius huttoni* na terenie Polski na podstawie prognozowania obszaru występowania w Maxent. [Fig. 5. The habitat suitability of the wheat bug *Nysius huttoni* in Poland based on the prediction of the distribution area in Maxent].

Dyskusja

Jeśli chodzi o Polskę, to jakość warunków bytowania dla tego gatunku w naszym kraju jest bardzo niska; jedynie na terenach przybrzeżnych województwa zachodniopomorskiego warunki te są nieco lepsze (ryc. 5).

Pomimo tego, że *N. huttoni* występuje na znacznym obszarze Holandii i Belgii, w Europie rozprzestrzenia się on dość wolno (ryc. 2). Może to być spowodowane przeważającym niskim poziomem przydatności siedliska w obrębie kontynentu dla tego pluskwiaka.

W związku z tym ryzyko ekspansji *N. huttoni* na tereny Polski jest niskie, jednak nie można go wykluczyć zupełnie – może pojawić się w kraju przykładowo poprzez transport pasywny środkami lokomocji, jak to miało najprawdopodobniej miejsce w Holandii i Belgii, na których obszar mógł się przedostać podczas dostawy jabłek i kiwi z Nowej Zelandii (Bonte i in. 2010).

Piśmiennictwo – References

Aukema B. 2005. *Nysius huttoni*, a New Zealand endemic heading for Britain? *Het News* 6: 13.

- Aukema B. 2017. Erstnachweis von *Nysius huttoni* WHITE, 1878 (Heteroptera: Lygaeidae) in Deutschland, speziell in Nordrhein-Westfalen. *Heteropteron* **50**: 50–51.
- Aukema B., Bruers J.M., Viskens G.M. 2005. A New Zealand endemic *Nysius* established in the Netherlands and Belgium (Heteroptera: Lygaeidae). *Belgian Journal Of Entomology* **7**: 37–43.
- Aukema B., Bruers J.M., Viskens G.M. 2007. Nieuwe en zeldzame Belgische wantsen II (Hemiptera: Heteroptera). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie/Bulletin van de Koninklijke Belgische vereniging voor entomologie* **143**: 83–91.
- Bonte J., Casteels H., Maes M., De Clercq P. 2010. Occurrence, ecology and potential impact of the New Zealand wheat bug *Nysius huttoni* White (Hemiptera: Lygaeidae) in Belgium. *EPPO bulletin* **40**: 188–190.
- Bowdrey J. 2009. *Nysius huttoni* spreading. *Het News* **14**: 14.
- 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.
- Cuming N. 2008. New to the British Isles: *Nysius huttoni* White. *Het News* **11**: 10.
- ESRI 2020. *ArcGIS Desktop: Release 10.7.1*. Redlands, United States of America: Environmental Systems Research Institute Inc.
- Eyles A.C., Ashlock P.D. 1969. The genus *Nysius* in New Zealand (Heteroptera: Lygaeidae). *New Zealand Journal of Science* **12**: 713–727.
- Farrell J.A., Stufkens M.W. 1993. Phenology, diapause, and overwintering of the wheat bug, *Nysius huttoni* (Hemiptera: Lygaeidae), in Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* **21**: 123–31.
- 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.
- GBIF 2020a. *Global Biodiversity Information Facility Occurrence* <https://doi.org/10.15468/dl.dxeu5u> (dostęp GBIF.org _21 sierpnia 2020).
- GBIF 2020b. *Global Biodiversity Information Facility Occurrence* <https://doi.org/10.15468/dl.2ksazx> (dostęp GBIF.org _27 sierpnia 2020).
- Google Earth 2020. <http://earth.google.com/web/> (dostęp 21 sierpnia 2020).
- Hoffmann H.-J. 2018. Ständig „neue“ Wanzen in NRW! Neozoen und Arealerweiterer unter den Heteropteren in Nordrhein-Westfalen. *Entomologie heute* **30**: 17–26.
- NBN Atlas. 2020. NBN Atlas occurrence download <https://nbnatlas.org> (dostęp 21 sierpnia 2020).
- 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.
- Schaefer C.W., Panizzi A.R. 2000. *Heteroptera of Economic Importance*. CRC Press, Boca Raton, 828 ss.
- Smit J.T., Reemer M., Aukema B. 2007. Een invasie van de Nieuw-Zeelandse tarwewants *Nysius huttoni* in Nederland (Heteroptera: Lygaeidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* **27**: 51–70.
- Zielińska A., Lis B. 2020. Ocena możliwości potencjalnej ekspansji prześwietlika dębowego *Corythucha arcuata* (Say, 1832), inwazyjnego gatunku z rodziny Tingidae (Hemiptera: Heteroptera), na tereny Polski. *Heteroptera Poloniae – Acta Faunistica* **14**: 175–180.

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



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

SUMMARY

Can *Nysius huttoni* F.B. White, 1878 (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae), a species alien to Europe, have in Poland conditions conducive to existence?

Nysius huttoni, the species endemic to New Zealand, is regarded as a pest which feeding can seriously reduce crop establishment in forage brassicas. It was discovered for the first time in Europe in 2002 (the Netherlands) and has spread in several European countries (Belgium, France, United Kingdom, Germany). Although detailed data on the natural spread of *N. huttoni* is lacking, it can theoretically be transported over long distances with infested plants, and is often found on apple and kiwi fruit packages exported from New Zealand. The species was hitherto not reported from Poland, therefore 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. The results showed that the possibility of invasion of *N. huttoni* into the territory of our country is very low and the species can settle only in regions close to the Baltic Coast in the West Pomeranian Voivodeship.

Otrzymano (received): 30 August 2020

Zaakceptowano (accepted): 21 September 2020