

Ekspansja epifitycznego mchu *Orthotrichum pumilum* (*Orthotrichaceae*) na terenie Wrocławia

W okresie 2012–2016 na terenie Wrocławia zaobserwowano nagłe zwiększenie się liczby drzew zasiedlonych przez mech *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. (szurpek wysmukły). Obecnie jest jednym z najpospolitszych mchów epifitycznych, spotykanych w gęsto zabudowanej części miasta, chociaż jeszcze w 2011 r. notowany był na pojedynczych stanowiskach (FUDALI 2012). Jest to kolejny termofilny gatunek, obok *Ailanthus altissima* i *Eragrostis minor*, którego liczba stanowisk w ostatnim dziesięcioleciu wyraźnie zwiększyła się w centrum Wrocławia (BĄBOLEWSKI 2007; SZCZEŚNIAK 2010).

Orthotrichum pumilum jest obligatoryjnym epifitem występującym na pniach drzew liściastych w mało zwartych lasach (DIERSSEN 2001), a także wolnostojących drzew (SZAFRAN 1961), szczególnie wzdłuż dróg (DIERSSEN 2001). Już na przełomie XIX i XX w. podawany był z wielu miast Polski (FUDALI 1998). W ostatnich dekadach odnotowano zauważalny, skokowy wzrost liczby stanowisk tego gatunku w Halle (RICHTER i in. 2009) oraz Katowicach (STEBEL & FOJCIK 2016). DYMYTROVA (2009) wykazała, że jest najczęstszym epifitycznym mchem, występującym w zabudowanej części Kijowa. Pod względem ekologicznym, charakteryzowany jest jako zdecydowany termofit, kserofit i heliofit oraz umiarkowany nitrofit, który preferuje siedliska o odczynie subneutralnym (pH powyżej 5,7) po zasadowe (DIERSSEN 2001), co predysponuje go do kolonizowania terenów miejskich (SUDNIK-WÓJCIKOWSKA 1998).

W związku z tym, że sposób występowania na terenie Wrocławia jest inny niż opisany z obszaru Katowic, gdzie stanowiska *Orthotrichum pumilum* związane były przede wszystkim ze strefą styku lasów i terenów przekształconych przez człowieka na peryferiach (STEBEL & FOJCIK 2016), a preferencje w stosunku do zasiedlanych gatunków drzew-gospodarzy odmienne od tych, które podał DIERSSEN (2001), uznano za celowe przedstawienie krótkiej charakterystyki występowania tego gatunku na terenie Wrocławia.

Przedstawione dane zostały zebrane w latach 2013–2016. Do badań skonstruowano siatkę kwadratów o wymiarach 100×100 m, obejmujących cały obszar miasta, a następnie przy użyciu narzędzi GIS przyporządkowano je do jednej z 10 klas procentowego pokrycia powierzchni przez korony drzew (w przedziałach co 10%), uzyskując 10 odrębnych zbiorów pól badawczych. W obrębie każdego z nich losowo wybrano po 50 powierzchni do badań. W każdym z kwadratów rejestrowano wszystkie mszaki występujące na pniach drzew, na wysokości 0,8–1,2 m powyżej gruntu, notując dodatkowo gatunek drzewa-gospodarza. Z pni, na których występowały okazy z rodzaju *Orthotrichum* (z wyjątkiem *O. diaphanum*) zbierano niewielkie próbki do sprawdzenia w laboratorium. Część tych okazów zdeponowano w KRAM-B. Dla każdego pola ustalano także skład gatunkowy dendroflory i liczbę występujących okazów każdego gatunku.

Orthotrichum pumilum wystąpił w 132 kwadratach (55% tych, w których odnotowano występowanie epifitycznych mszaków), na pniach 270 drzew, które reprezentowały 31 taksonów dendroflory. Największa liczba notowań dotyczy gęsto zabudowanej strefy centrum – 145 drzew (33% wszystkich, na których wystąpiły epifity w tej części miasta);

na peryferiach odnotowano ten gatunek na 99 pniach (30%) a w lasach – na 26 (6%). W centrum miasta większość zasiedlonych drzew zlokalizowana była na trawnikach wzdłuż ulic (67 okazów), a także na małych zadarnionych placach między budynkami na osiedlach mieszkaniowych (45) i w miejskich parkach (27). Pod względem taksonomicznym drzewa odznaczały się dużą różnorodnością (21 taksonów), przy czym najczęściej wystąpię *O. pumilum* zanotowano na *Acer platanoides* (24% notowań w centrum), *Populus ×canadensis* (18%) oraz *Acer negundo* (11%). Na peryferiach najczęściej drzew z *O. pumilum* odnotowano wzdłuż ulic (27 okazów), znacznie mniej w dużych parkach miejskich (17), na osiedlowych zieleńcach (11), podwórkach przy starych zabudowaniach (10), na terenach nadrzecznych (11) oraz na wolnostojących śródpolnych drzewach (9). W strefie peryferyjnej szurpek wysmukły wystąpił na 20 gatunkach forofitów, z których najczęściej zasiedlanym był *Fraxinus excelsior* (21% wystąpię w tej części miasta). Wśród pozostałych gatunków drzew najczęściej notowań *O. pumilum* odnosi się do *Salix alba* – 12% oraz *Acer negundo* – 13% i *A. platanoides* – 10%. W lasach *O. pumilum* zajmował najczęściej pnie *F. excelsior* (23% wystąpię w lasach) i *Quercus robur* (19%).

Zdaniem DIERSSENA (2001) gatunek ten zasiedla przede wszystkim pnie jesionów, wiązów i wierzb. Zebrane we Wrocławiu dane pokazują, że w warunkach miejskich ogólne preferencje *Orthotrichum pumilum* w stosunku do drzewa-gospodarza ulegają modyfikacji. Może to wynikać m.in. z odmiennej i bogatszej „oferty forofitowej” wnętrza miasta, gdzie dendroflora zawiera wiele gatunków nie występujących naturalnie (SZOPIŃSKA 2013). Niektóre z introdukowanych gatunków drzew, np. *Populus ×canadensis* czy *Acer negundo* okazały się łatwiejsze do zasiedlenia niż tradycyjnie preferowane forofity, jak np. *Fraxinus excelsior* czy *Salix alba*. Wszystkie wymienione gatunki wystąpiły w centrum z dość dużą i zbliżoną obfitością okazów (odpowiednio: 149, 221, 267, 141), ale liczba ich pni zasiedlonych przez *O. pumilum* mocno się różniła (odpowiednio: 27, 18, 9, 8).

Występowanie epifitów na pniach drzew określonego gatunku jest zdeterminowane przez zespół czynników, z których jako najistotniejsze wymieniane są zazwyczaj: właściwości fizykochemiczne kory (m.in. pH, pojemność wodna, tekstura), a także jej trwałość (JAGODZIŃSKI i in. 2018 oraz literatura tam cytowana). Jedną z tych cech, a mianowicie naturalny chemizm kory drzew, ulega w mieście modyfikacji pod wpływem gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza (m.in. WITOS & FUDALI 2000; FOJCIK i in. 2015). Natomiast zakres wywołanych zmian wydaje się być wypadkową wielu czynników, takich jak np. czas ekspozycji na zanieczyszczenia, wielkość ładunku i jego skład chemiczny, warunki meteorologiczne oraz pojemność buforowa kory danego gatunku drzewa. Właśnie takie subtelne przesunięcia właściwości chemicznych siedlisk nadrzecznych, zmieniające ich atrakcyjność ekologiczną dla potencjalnych mchów-kolonizatorów, mogą być czynnikiem ułatwiającym zasiedlanie przez *Orthotrichum pumilum* innych porofitów w centrum niż na peryferiach. Przedstawiony wywód ma oczywiście wyłącznie spekulatywny charakter, ponieważ nie badano odczynu kory drzew we Wrocławiu.

Dodatkowym wyjaśnieniem zaobserwowanej w centrum tendencji do częstszego zajmowania przez *Orthotrichum pumilum* innych porofitów niż w warunkach naturalnych może być też odmienny sposób rozmieszczenia okazów tych gatunków drzew w centrum;

Populus ×canadensis oraz *Acer negundo* najczęściej tworzyły skupienia (grupowe lub liniowe) po kilka lub kilkanaście pni rosnących blisko siebie, natomiast *Fraxinus excelsior* oraz *Salix alba* często występowały pojedynczo (lub co najwyżej po dwa okazy) w zgrupowaniach innych gatunków drzew. Przekłada się to na zróżnicowanie odległości między „płatami poszczególnych siedlisk” (czyli pniami danego gatunku) i stopnia ich izolacji, a są to czynniki wpływające ogólnie na sukces kolonizacyjny roślin (PULLIN 2004). Także w przypadku *Acer platanoides* niewielkie odległości między „płatami siedliska” i stosunkowo mały stopień ich izolacji, wynikające z bardzo dużej liczby okazów w centrum miasta (901), mogły mieć wpływ na ich częste zasiedlanie przez *O. pumilum*.

Podziękowania. Dr hab. Vítězslav Plášek (Uniwersytet w Ostrawie) oznaczył kilka wątpliwych okazów, za co mu serdecznie dziękuję. Składam też podziękowania dr. hab. Mariuszowi Szymanowskiemu (Uniwersytet Wrocławski) i dr. hab. Ludwikowi Żolnierzowi (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) za pomoc w wyznaczeniu powierzchni badawczych.

Summary. Expansion of epiphytic moss *Orthotrichum pumilum* (Orthotrichaceae) in Wrocław. The paper reports a recent (noted in 2012–2016) rapid increase of the number of stations of the epiphytic moss *Orthotrichum pumilum* in a built-up area of Wrocław. It is another thermophilic plant, along with *Ailanthus altissima* and *Eragrostis minor*, which in the last decade has visibly spread in the city centre. It colonized trunks of 31 tree taxa but showed a preference for only some of them. In the inner city it occupied mostly trunks of *Acer platanoides* (24% of the species noted in the city centre), *Populus ×canadensis* (18%) and *A. negundo* (11%); in the suburbs it was on trunks of *Fraxinus excelsior* (21%). Unlike most epiphytic bryophytes, which tend to occur mainly in municipal parks, *O. pumilum* most frequently colonized trees along streets and those planted on small green squares between buildings in housing estates.

LITERATURA

- BĄBOLEWSKI P. 2007. Rozmieszczenie stanowisk bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) we Wrocławiu w zależności od sposobu użytkowania terenu. – Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu **383**, Ogrodnictwo **41**: 17–21.
- DIERSSEN K. 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophytorum Bibliotheca **56**: 1–289.
- DYMYTROVA L. 2009. Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine). – Folia Cryptogamica Estonica **46**: 33–44.
- FOJCIK B., CHRUSCINSKA M., NADGÓRSKA-SOCHA A. & STEBEL A. 2015. Determinants of occurrence of epiphytic mosses in the urban environment; a case study from Katowice city (S Poland). – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales **64**: 275–286.
- FUDALI E. 1998. Investigations of bryophytes in Polish towns – a review of the bryological research and data. – Fragmenta Floristica et Geobotanica **43**(1): 77–101.
- FUDALI E. 2012. Recent tendencies in distribution of epiphytic bryophytes in urban areas: a Wrocław case study (south-west Poland). – Polish Botanical Journal **57**(1): 231–241.
- JAGODZIŃSKI A. M., WIERZCHOLSKA S., DYDERSKI M. K., HORODECKI P., RUSIŃSKA A., GDULA A. K. & KASPROWICZ M. 2018. Tree species effects on bryophyte guilds on a reclaimed post-mining site. – Ecological Engineering **110**: 117–127.
- PULLIN A. S. 2004. Biologiczne podstawy ochrony przyrody. s. 393. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

- RICHTER S., SCHÜTZE P. & BRUELHEIDE H. 2009. Modelling epiphytic bryophyte vegetation in an urban landscape. – *Journal of Bryology* **31**(3): 159–168.
- STEBEL A. & FOJCIK B. 2016. Changes in the epiphytic bryophyte flora in Katowice city (Poland). – *Cryptogamie Bryologie* **37**(4): 399–414.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B. 1998. Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory na przykładzie wybranych miast Europy Środkowej. s. 165. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- SZAFRAN B. 1961. Mchy (Musci). – W: Z. CZUBIŃSKI, J. KOCHMANN, H. KRZEMIENIECKA, J. MOTYKA, A. SKIRGIEŁŁO, K. STARMACH, I. REJMENT-GROCHOWSKA & B. SZAFRAN (red.), *Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych*, **2**, s. 1–220. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SZCZĘŚNIAK E. 2010. Ekspansja *Eragrostis minor* (*Poaceae*) we Wrocławiu. – *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* **17**(2): 305–314.
- SZOPIŃSKA E. 2013. Osobliwości dendrologiczne Wrocławia. – W: I. BIŃKOWSKA & E. SZOPIŃSKA (red.), *Leksykon zieleni Wrocławia*, s. 823–827. Wydawnictwo Via Nova, Wrocław.
- WITOS A. & FUDALI E. 2000. Wpływ emisji pyłowych Cementowni „Ożarów” S.A. na drzewa. – *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis* **209**, *Agricultura* **83**: 161–170.

EWA FUDALI, *Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-652 Wrocław, Polska; e-mail: ewa.fudali@gmail.com*

Wpłynęło: 09.03.2018 r.; przyjęto do druku: 25.04.2018 r.

Hookeria lucens (Bryophyta, Hookeriaceae) – nowy gatunek we florze mchów Pasma Policy (Beskidzie Zachodnie)

Hookeria lucens (Hedw.) Sm. (płaskolist lśniący) jest rzadkim i zagrożonym w Polsce gatunkiem górskiego mchu o dolnoreglowym typie rozmieszczenia, występującym u nas wyłącznie w Sudetach i Karpatach Zachodnich (OCHYRA i in. 1985). W Sudetach nie był on od bardzo dawna znajdowany – na wszystkich znanych stanowiskach z Pogórza Izerskiego, Gór Izerskich, Rudaw Janowickich, Karkonoszy i Sudetów Środkowych notowany był po raz ostatni w końcu XIX w. Natomiast w Karpatach Zachodnich *H. lucens* jest gatunkiem zdecydowanie częstszym, występującym na Pogórzu Ciężkowickim, w Beskidzie Śląskim, Beskidzie Małym, Beskidzie Żywiecko-Orawskim, masywie Babiej Góry, Beskidzie Wyspowym, Gorcach, Beskidzie Niskim oraz w Rowie Podtarzańskim (OCHYRA i in. 1985; STEBEL i in. 2004; STEBEL 2006; BARĆ i in. 2007; GÓRSKI i in. 2015). Gatunek ten najczęściej notowano w Gorcach (na 17 stanowiskach) i w masywie Babiej Góry (na 8 stanowiskach).

Hookeria lucens występuje w reglu dolnym, najczęściej w przedziale wysokości od 800 do 1100 m n.p.m., z maksimum przypadającym na pas wysokościowy 800–899 m (OCHYRA i in. 1985; STEBEL i in. 2004). Rośnie głównie w miejscach silnie ocienionych i o dużej wilgotności powietrza, takich jak głębokie doliny, strome brzegi potoków oraz pionowe i mokre skały. Gatunek był często znajdowany w płatach ziołorośli oraz w buczynach i borach mieszanych.