

Robert Kościelniak, Laura Betleja
Zakład Botaniki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie
30–084 Kraków, ul. Podchorążych 2
rkosciel@up.krakow.pl, lbetleja@up.krakow.pl

Received: 27.01.2013
Reviewed: 19.04.2013

POROSTY NA NIETYPOWYCH PODŁOŻACH ANTROPOGENICZNYCH W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

Lichens of nonspecific anthropogenic substrates in the Bieszczady National Park

Abstract: The paper presents localities of 36 lichen species growing on nonspecific anthropogenic substrates such as: iron, tyres, paint, tarmac, plastic, strings, and abandoned piles of artificial fertilizers. Most of the species are common in typical habitats, whereas *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* and *Verrucaria xyloxena* recorded on piles of fertilizers are very rare in the area of the Park.

Key words: lichenized fungi, apophytes, antropophytes, lichen ecology, Polish Eastern Carpathians.

Wstęp

Porosty to organizmy o charakterze pionierskim, przystosowane do życia w trudnych warunkach. Nie dziwi zatem fakt, że kolonizują one różnorakie podłoża udostępnione przez człowieka – od antropogennych, np. beton, zaprawa murarska, cegła, eternit, po bardziej naturalne, ale pojawiające się w środowisku dzięki działalności człowieka, np.: odsłonięcia nagiej gleby, skał i kamieni, różnego rodzaju konstrukcje drewniane (wiaty, ogrodzenia itp), czy też drzewa, które człowiek sadi w swoim otoczeniu. Są to często te same gatunki drzew, które rosną w ekosystemach naturalnych, ale przekształcone przez człowieka środowisko sprawia, że znajdują tam swoje nisze ekologiczne zupełnie inne porosty niż spotykane w warunkach naturalnych. Przy umiarkowanej presji człowieka na przyrodę, znaczenie siedlisk antropogenicznych dla rozwoju szaty porostowej jest bardzo duże. Szczególnie silnie widoczne jest to w Bieszczadzkiem Parku Narodowym na terenie dawnych wsi, które należą do najważniejszych centrów bioróżnorodności porostowej na tym obszarze.

Środowiskiem życia dla porostów mogą być także typowe wytwory rąk ludzkich – na przykład budynki. Porosty mogą rosnąć na różnych ich elementach: elewacji, dachach, barierkach, schodach itp. Dobrym przykładem jest Terenowa Stacja Badawcza w Wołosatym. Stwierdzono na tym obiekcie 37 gatunków porostów rosnących głównie na drewnianych barierkach schodów zewnętrznych,

tarasów i balkonów (19 gatunków) oraz na betonie (schody, wylewki na balkonach). Spośród porostów rosnących na barierkach przez kilka lat obserwowano nawet kilkucentymetrową brodaczkę kępkową [*Usnea hirta* (L.) F.H.Wigg.].

Istnieją także podłoża antropogeniczne na których porosty pojawiają się bardzo rzadko, które trudno im skolonizować ze względu np. na ich skład chemiczny, budowę fizyczną czy toksyczność. Obserwuje się je na elementach metalowych, kościach, skórze, gumie, a nawet na szkłe.

Celem pracy było przedstawienie kilku takich, nietypowych dla porostów podłoży, na których zostały zaobserwowane na terenie Parku. Natomiast problem występowania porostów na pozostałych, bardziej typowych dla nich siedliskach antropogenicznych, ze względu na swoją złożoność i wagę, wymaga oddzielnego, szerokiego opracowania.

Materiał i metody

Materiałem niniejszej pracy są zbiory i obserwacje dokonane w toku badań terenowych prowadzonych od 1999 roku na terenie Parku w oparciu o uszczegółowioną siatkę ATPOL o boku 1 km (Zajac 1978). Zebrane materiały zielnikowe zostały zdeponowane w zielniku KRAP-L. Nazewnictwo gatunków przyjęto za Smith i in. (2009).

Wyniki i dyskusja

Podczas prowadzenia badań lichenologicznych na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego zaobserwowano plechy 36 gatunków porostów pojawiających na nietypowych dla nich podłożach. Występowały na: metalu, żeliwie, gumie, asfalcie, starym lakierze, plastiku oraz na starych, zleżałych przyzmacz nawozów sztucznych:

a. skorodowany metal i żeliwne odlewy:

krzyże i figurki na cmentarzach:

– *Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth., *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *C. vitellina* (Hoffm.) Müll.Arg., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Boberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H.Olivier, *P. tenella* (Scop.) DC., *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr.; Dźwiniacz; ATPOL: GG6006; 670 m n.p.m.;

– *Xanthoria parietina*; Wołosate; ATPOL: FG7909; 760 m n.p.m.;

tory wąskotorówki:

– *Lecanora dispersa*; Dolina Moczarnego; ATPOL: FG6855; 740 m n.p.m.;

b. smoła:

smołowany fragment postumentu przydrożnego krzyża:

- *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr., *L. dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* (Hoffm.) Th.Fr. ex Rieber; Tarnawa Niżna; ATPOL: GG6027; 660 m n.p.m.;

c. asfalt:

- *Caloplaca holocarpa* (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade, *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa* i *L. muralis* (Schreb.) Rabenh.; brzeżne fragmenty drogi z Tarnawy do Bukowca; ATPOL: GG6038; 670 m n.p.m.;

d. guma:

stara, porzucona na łąkach tylna opona traktora:

- *Parmelia sulcata* Taylor, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* oraz inicjalne, niemożliwe do identyfikacji plechy porostów skorupiastych; Dźwiniacz Górny; ATPOL: GG6016; 650 m n.p.m.;

e. stare, składowane na łąkach przyzmy nawozów sztucznych:

superfosfat:

- *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *C. subulata* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon, *P. rufescens* (Weiss) Humb. (dominujący gatunek), *Sarcosagium campestre* (Fr.) Poetsch & Schied., *Steinia geophana* (Nyl.) Stein oraz *Vezdaea aestivalis* (Ohlert) Tscherm.-Woess & Poelt; Tarnawa Wyżna; ATPOL: GG6151; 690 m n.p.m.;

niezidentyfikowane nawozy sztuczne:

- *Cladonia subulata*, *Peltigera polydactylon* (Neck.) Hoffm., *Vezdaea aestivalis* oraz *Verrucaria xyloxena* Norman; Tarnawa Niżna; ATPOL: GG6037; 670 m n.p.m.;

f. lakier:

dłużej nie odnawiane znaki szlaków turystycznych:

- *Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb, *Parmelia sulcata*, *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda, *Xanthoria polycarpa*; sporadycznie na całym obszarze, np.: „Puszcza Bukowa”; ATPOL: FG 6886; 980 m n.p.m.;

słupy graniczne:

- *Acarospora fuscata* (Nyl.) Th. Fr., *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr., *X. parietina*, *X. polycarpa*; Sianki; ATPOL: GG7155; 715 m n.p.m.;

g. sznurki:

fragment starego sznura przybitego do jesionu:

- *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, *C. xanthostigma* (Pers. ex Ach.)

Lettau, *Melanelixia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *P. sulcata*, *Physcia tenella*, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James, *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog; Caryńskie; ATPOL: FG5994; 700 m n.p.m.;

sznur do suszenia ubrań:

– *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James (bardzo licznie); balkon Terenowej Stacji Badawczej w Wołosatem; ATPOL: FG7909; 745 m n.p.m.;

h. plastik:

pułapki na korniki:

– *Hypogymnia physodes* i *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.; Dolina górnego Sanu; ATPOL: GG7101; 750 m n.p.m.

Wśród porostów występujących na nietypowych podłożach antropogenicznych dominowały gatunki pospolite, głównie epifity. Były one także notowane na innych, typowych dla siebie podłożach w bezpośrednim sąsiedztwie. Wyjątkiem były porosty występujące na porzuconych pryzmach nawozów sztucznych – podłoża na temat którego nie udało się znaleźć wzmianki w literaturze lichenologicznej. Na siedlisku tym obok gatunków pospolitych, takich jak *Cladonia chlorophaea*, *C. pyxidata*, czy nieco rzadszych przedstawicieli rodzaju *Peltigera* pojawiły się gatunki bardzo rzadko notowane nie tylko w Parku, ale także na terenie całych polskich Karpat Wschodnich. *Verrucaria xyloxena*, poza jedynym w Parku przedstawionym powyżej stanowisku, notowana była jeszcze na dwóch stanowiskach w Bieszczadach Niskich, gdzie rosła na przydrożnych obsunięciach gleby (Kościelniak 2004). *Steinia geophana* znana jest w Parku z czterech stanowisk (trzy w Dolinie Górnego Sanu) i dwóch stanowisk poza Parkiem (także w Bieszczadach Niskich). We wszystkich przypadkach ich stanowiska związane były z odsłoniętą w wyniku wydeptywania glebą, lub przydrożnymi osuwiskami. Nieco częstszym gatunkiem jest *Vezdaea aestivalis*, spotykana sporadycznie zarówno w Parku jak i na pozostałym obszarze Bieszczadów. Rośnie zarówno na siedliskach naturalnych (np. na mchach porastających korę drzew w lasach lub skał na połoninach) jak i antropogenicznych. Tylko na dwóch stanowiskach w Bieszczadach (oba na terenie Parku) odszukano *Sarcosagium campestre*. Oprócz stanowiska prezentowanego w niniejszej pracy został on stwierdzony na zboczu Jawornika w okolicach Suchych Rzek. Porastał obficie butwiejącą, omszoną kłodę w naturalnym fragmencie buczyny karpackiej. Takson ten także, jako jedyny z wyżej omawianych gatunków rzadkich podawany był w przeszłości z obszaru Parku (Glanc, Tobolewski 1960). Powyższe porosty są typowym pionierskim elementem siedlisk antropogenicz-

nych, takich jak: odsłonięcia gleby, przydrożne skarpy i nieużytki (Motiejūnaitė 2006) oraz terenów przemysłowych, hałd kopalnianych – także tych skażonych metalami ciężkimi (Bielczyk i in. 2009; Smith i in. 2009). *Steinia geophana* i *Sarcosagium campestre* uważane są wręcz za gatunki ruderalne (Gilbert 1990).

Kolonizacja ekstremalnych podłoży przez porosty nie jest zjawiskiem powszechnym choć chętnie przytaczanym w literaturze lichenologicznej jako spektakularny przykład obrazujący pionierski charakter tej grupy organizmów (np.: Brightman, Seaward 1977; Richardson 1978; Hickmott 1980; Brodo i in. 2001; Martins i in. 2004; Szymczyk, Zalewska 2008; Kossowska, Węgrzyn 2009 i in.). W pracach tych prezentowane i dyskutowane są liczne przykłady porostów kolonizujących szkło, witraże, karoserie starych samochodów i maszyn rolniczych, kości, różnego typu konstrukcje metalowe. Przedstawiane są gatunki rosnące na starych czołgach, armatach i żelaznych kulach armatnich, starych tkaninach, a nawet bezpośrednio na ołowianych strukturach nagrobków.

Porosty występujące na nietypowych podłożach obserwowane były dość licznie przez autorów pracy w miejscach poddanych bardzo silnej antropopresji np. na skażonych metalami ciężkimi hałdach galmanowych w okolicach Olkusza. Zanotowano tam m.in. chrobotki (*Cladonia* sp. div) rosnące na skórze i gumowych podeszwach starego buta, w towarzystwie skorupiastych porostów naskalnych. Jednym z nich była *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, porastająca także butwiejący brezent, parciane pasy i ceramiczne fragmenty instalacji elektrycznej (Kościelniak, Betleja – mat. niepubl.).

Na podłożach nietypowych pojawiają się zwykle gatunki rosnące także w bezpośrednim otoczeniu, niewiele jest natomiast porostów wyraźnie preferujących tego typu podłoża. Stąd też na takim samym siedlisku w różnych miejscach mogą pojawiać się zupełnie inne gatunki, np. na korodującym metalu prętów zbrojeniowych w ruinach twierdzy Osowiec w północno-wschodniej Polsce rosły: *Acarospora smaragdula* (Wahlenb.) A.Massal., *Candelariella vitellina*, *Lecanora muralis*, *Rhizocarpon distinctum* Th. Fr. i *Verrucaria viridula* (Schrad.) Ach. (Kossowska, Węgrzyn 2009); na metalowych częściach starych maszyn rolniczych na Warmii: *Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora conizaeoides*, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *P. tenella*, *Xanthoria candelaria* i *X. polycarpa* (Szymczyk, Zalewska 2008), a na analogicznym siedlisku w Bieszczadach: *Caloplaca flavovirescens*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* oraz *Xanthoria parietina*. W żadnym z powyższych miejsc nie stwierdzono natomiast ani jednego gatunku uważanego za „żelazolubny” np. *Acarospora sinopica* (Wahlenb.) Körb. czy *Rhizocarpon oederi* (Weber) Körb.

Praca finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2013 jako projekt badawczy nr N N305 201235.

Literatura

- Bielczyk U., Kiszka J., Jędrzejczyk-Korycińska M. 2009. Lichens of abandoned zink- lead mines. *Acta Mycol.* 44(2): 139–149.
- Brightman F.H., Seaward, M.R.D. 1977. Lichens of man-made substrates. In M.R.D. Seaward, *Lichen Ecology*, pp. 253–293. Academic Press, London.
- Brodo I.M., Sharnoff S.D., Sharnoff S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press.
- Gilbert O.L. 1990. The lichen flora of urban wasteland. *Lichenologist* 22: 87–101.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1960. Porosty Bieszczadów Zachodnich. *Poz. Tow. Przyj. Nauk, Wyzd. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol.* 21(4): 1–108.
- Hickmott M. 1980. Lichens on Lead. *The Lichenologist*, 12, pp 405–406.
- Kossowska M., Węgrzyn M. 2009. Lichens recorded on iron and glass in NE Poland. *Polish Bot. J.* 54(1): 123–124.
- Kościelniak R. 2004. Porosty (Lichenes) Bieszczadów Niskich. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica. Supplementum* 5: 3–164.
- Martins M.F.N., Spielmann A.A., Putzke, J., Pereira A.B. 2004. Lichenized Fungi on men-made substrata in Deception Island, South Shetlands, Antarctica. In: V Simposio Argentino y I Latinoamericano de Investigaciones Antarticas, 2004, Buenos Aires - Argentina. *Actas del V Simposio Argentino y I Latinoamericano de Investigaciones Antarticas*. Buenos Aires - Argentina: Instituto Antartico Argentino, 2004. v. 1. p. 1–4.
- Motiejūnaitė J. 2006. Lichens of neglected habitats in Eastern and East-Central European lowlands. *Acta Mycol* 41 (1): 145–154.
- Richardson D.H.S., 1978. Lichens on Iron Cannon Balls. *Lichenologist* 10: 233–235.
- Smith, C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W. & Wolseley P.A. (eds). 2009. *The lichens of Great Britain and Ireland*, British Lichen Society, London.
- Szymczyk R., Zalewska A. 2008. Lichens in the rural landscape of the Warmia Plain. *Acta Mycol.* 43 (2): 215–230.
- Zając A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland (ATPOL). *Taxon* 27: 481–484.

Summary

The paper presents 36 lichen species found on nonspecific anthropogenic substrates. The following species were recorded on eroded iron and cast iron: *Caloplaca flavovirescens*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* and *Xanthoria parietina*. Dried paint was covered by: *Acarospora fuscata*, *Lecanora conizaeoides*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* and *X. polycarpa*. Ten lichen species were found on tarmac and tar: *Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *C. aurella*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *L. muralis*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *Xanthoria*

parietina, *X. polycarpa*. *Pseudevernia furfuracea* and *Hypogymnia physodes* grew on plastic, and 10 species including *Candelariella reflexa*, *Melanohalea exasperatula* and *Punctelia subrudecta* were recorded on strings. The most interesting group of lichens were those found on abandoned piles of artificial fertilizers. Besides common species such as *Cladonia subulata* and *C. pyxidata*, some species very rare in the Park were observed: *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* and *Vezdaea aestivalis*.

Fertilizer was the only substrate on which *Verrucaria xyloxena* was noted in the Park.