



Wiesław Fałtynowicz

POROSTY

Przewodnik do
rozpoznawania
gatunków na drzewach
przydrożnych

Wiesław Fałtynowicz

Porosty

Przewodnik do rozpoznawania gatunków na drzewach przydrożnych

Przede wszystkim serdecznie dziękuję mgr Ewie Romanow-Pękal, która zainspirowała mnie do napisania tej książki i swoim zapalem nieustannie mobilizowała do szybkiej pracy, a w końcu wykonała liczne fotografie, które ozdabiają wiele stron. Dziękuję również wszystkim, którzy użyczyli mi fotografii lub specjalnie wykonali je na potrzeby tego opracowania, a zwłaszcza dr Rafałowi Szymczykowi, dr Marianowi Szewczykowi, dr Agnieszce Jabłońskiej, dr Marii Kossowskiej, mgr Magdalenie Turzańskiej i Amelii Piegoń. Mojej córce Hani Fałtynowicz oraz Aleksiejowi Ałczakow dziękuję za rysunki. Alince Pomorskiej dziękuję za wyrozumiałość i zapewnienie mi idealnych warunków do pracy.

Porosty. Przewodnik do rozpoznawania gatunków na drzewach przydrożnych.
ISBN 978-83-941296-3-7

Autor: prof. dr hab. Wiesław Fałtynowicz
Zakład Botaniki, Instytut Biologii Środowiskowej
Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

Recenzja naukowa: dr Edyta Adamska, Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu

Redakcja i tekst o alejach: Ewa Romanow-Pękal, Stowarzyszenie Eko-Inicjatywa

Korekta stylistyczna: Jarosław Kurek

Zdjęcia: Wiesław Fałtynowicz (WF), Ewa Romanow-Pękal (ER), Rafał Szymczyk (RS), Agnieszka Jabłońska (AJ), Marian Szewczyk (MS), Maria Kossowska (MK), Magdalena Turzańska (MT), Amelia Piegdoń (AP)

Ryciny: Hanna Fałtynowicz, Aleksiej Ałczakow

Publikację wydano w ramach projektu „Drogi dla natury” / „Roads for Nature – campaign promoting trees in Poland’s rural landscapes, as habitats and ecological corridors”, który jest współfinansowany przez program LIFE+ Unii Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku.





Program „Drogi dla Natury” został stworzony w 2009 przez Fundację EkoRozwoju. Pierwotnym celem programu było przeciwdziałanie utracie alej w polskim krajobrazie, poprzez współpracę z administracją publiczną i społecznikami. Obecnie program „Drogi dla Natury” zajmuje się wszelkimi drzewami w otoczeniu człowieka. W jego ramach powstała szeroka baza wiedzy, wydano liczne publikacje oraz przeszkolono tysiące osób odpowiedzialnych za ochronę i gospodarowanie drzewami. Wzdłuż polskich dróg posadzono blisko 40 tysięcy drzew. Program uzyskał krajowe i międzynarodowe uznanie oraz zainspirował powstanie kolejnych inicjatyw wspierające utrzymanie drzew w otoczeniu ludzi.

Stowarzyszenie Eko-Inicjatywa jest stałym partnerem programu, koncentrując swoje działania głównie w północnej Polsce. Działania na rzecz drzew stały się jednym z wiodących nurtów aktywności, zarówno Fundacji EkoRozwoju, jak i Stowarzyszenia Eko-Inicjatywa.

Więcej informacji na temat programu „Drogi dla Natury” można znaleźć na aleje.org.pl.



Spis treści

1. Wstęp
2. Aleje drzew przydrożnych, znaczenie, zagrożenia i ochrona
3. Krótko o porostach
4. Biologia porostów nadrzewnych
5. Zagrożenia i problemy ochrony porostów nadrzewnych
6. Zbieranie i oznaczanie porostów
7. Klucz do oznaczania porostów spotykanych na drzewach przydrożnych, ze szczególnym uwzględnieniem makroporostów
8. Charakterystyka rodzajów i gatunków
9. Literatura
10. Indeks nazw polskich
11. Indeks nazw łacińskich

1. Wstęp

Jeszcze 30 lat temu o porostach mało kto wiedział i nawet na studiach biologicznych nie poświęcano im większej uwagi. Dopiero uwypuklenie znaczenia porostów jako biowskaźników zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i możliwość propagacji tego tematu w kraju pozbawionym cenzury sprawiła, że organizmy te zaczęły być bardziej znane i rozpoznawalne. Dużą w tym zasługą profesora Józefa Kiszki z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie (dawna Wyższa Szkoła Pedagogiczna), którego znacząca część dorobku naukowego poświęcona jest porostom jako biowskaźnikom (Kościelniak, Betleja 2007). Porosty zostały nawet włączone w proces dydaktyczny na poziomie gimnazjalnym i średnim (Fałtynowicz 1995 a, b). W kolejnych latach ukazało się wiele książkowych opracowań skierowanych do szerokiego kręgu odbiorców (np. Lipnicki 1985, 2003, Lipnicki, Wójciak 1995, Wójciak 2003, Fałtynowicz i in. 2004, Kościelniak 2010a, Fałtynowicz 1995, 2012¹, 2016a, Kossowska 2014, Grochowski 2015), co sprawiło, że porosty stały się znacznie bardziej znane, rozpoznawane i także wykorzystywane przy wykonywaniu raportów ocen oddziaływania na środowisko oraz tworzeniu planów ochrony dla parków narodowych i krajobrazowych oraz dla rezerwatów przyrody.

W ostatnich latach dużym problemem stało się wycinanie drzew przydrożnych pod pretekstem zagrożenia dla ruchu drogowego. Drzewa przydrożne obfitują w liczne gatunki porostów, często bardzo rzadkich, interesujących, zagrożonych i prawnie chronionych (por. Gruszka i in. 2012, Oleksa 2012). Można powiedzieć, że – zgodnie z obecnymi regulacjami prawnymi – wspólnie z niektórymi innymi organizmami, zwłaszcza bezkręgowcami – porosty stoją na straży pięknych zielonych szpalerów, które w wielu miejscach ciągle jeszcze zdobią nasze drogi. Drzewa przydrożne pełnią rozliczne funkcje w przyrodzie i krajobrazie (por. rozdz. 2) i dlatego należy robić wszystko, by móc je ochronić

¹ Dostępna w Internecie: http://www.lasy.gov.pl/publikacje/copy_of_gospodarka-lesna/ochrona_lasu/porosty-w-lasach-przewodnik-terenowy-dla-lesnikow-i-taksatorow.

przed bezmyślnymi działaniami [Tyszek-Chmielowiec (red.) 2012)]. Zamiast wycinki należy poszukiwać rozwiązań kompromisowych, często są one mniej kosztowne i bardziej sensowne [por. Chmielińska-Bernacka (red.) 2013)].

Niniejsza książka powstała z inicjatywy pani Ewy Romanow-Pękał, szefowej Stowarzyszenia Eko-Inicjatywa z Kwidzyna, która z wykształcenia jest botanikiem i broniła pracę magisterską z porostów. Jest ona autorką wielu różnych pomysłów zawartych w tej publikacji. Porosty pozostały jej bliskie. Książka jest pomyślana jako poradnik dla przyrodników, urzędników i drogowców zajmujących się problematyką drzew przydrożnych, ale też może być wykorzystywana jako materiał pomocniczy w nauczaniu biologii w szkołach ponadpodstawowych.

2. Aleje drzew przydrożnych, znaczenie, zagrożenia i ochrona (Ewa Romanow-Pękał)

Jedną z charakterystycznych cech krajobrazu przyrodniczo- kulturowego Polski są aleje. Stare drzewa, które towarzyszą nam dzisiaj, są świadkami, często ponad 100-, 200-letniej, czy nawet dłuższej historii. Brak drzew odczytujemy, jako dysharmonię w krajobrazie, zaburzenie przestrzeni i porządku, do którego jesteśmy przyzwyczajeni.

Aleje stanowią nie tylko wartość przyrodniczą, ale są także świadectwem spuścizny kulturowej i logiki, która niegdyś towarzyszyła kształtowaniu przestrzeni. Aleje sadzono w całej Europie, jednak najwięcej alej zachowało się na obecnym terytorium Polski na Pomorzu, Warmii i Mazurach (obszar dawnych Prus Wschodnich, gdzie siedzibę ma Stowarzyszenie Eko-Inicjatywa). Przyczynili się do tego pruscy królowie tych ziem². Fryderyk Wilhelm I w 1714 roku wydał edykt nakazujący sadzić morwy, także przy drogach. Na kartach alejowej historii szczególnie zasłużył się Fryderyk Wilhelm IV, wykazując się konsekwencją w zarządzaniu zadrzewieniami przydrożnymi. Budując liczne nowe drogi nakazał obsadzać je drzewami,

² za: Worobiec K. Aleje przydrożne. Historia, znaczenie, zagrożenie, ochrona; Stowarzyszenie BORUSIA, Kadzidłowo 2009

przy jednoczesnym nakazie zachowania i pielęgnacji starych drzew. Swoją politykę wobec drzew Fryderyk Wilhelm wyraził m.in. w dekreście z 1841 r.

Stare drzewa w alejach są unikatowym zasobem przyrodniczym, stanowiąc siedlisko porostów, oraz wielu innych organizmów, w tym chronionych, np. nietoperzy, ptaków, owadów, grzybów. Wiele z tych gatunków to organizmy charakterystyczne dla lasów pierwotnych. Aleje pod tym względem zastępują im siedliska ekosystemu lasu pierwotnego – prześwietlonego z dużą ilością starych drzew. Jednym z organizmów zależnych od starych drzew jest pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (fot.1). Ten chrząszcz jest wymieniony w Załączniku nr 2 Dyrektywy siedliskowej Natura 2000, a w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt posiada status narażonego na wyginięcie. Jest to tzw. gatunek parasolowy, co oznacza, że w siedlisku zamieszkałym przez pachnicę występuje szereg innych organizmów zależnych od starych drzew. Aleje, poza tym, że stanowią siedlisko wielu cennych organizmów, stanowią dla nich także korytarze ekologiczne - jako ciągi liniowe tworzące sieć (szczególnie w północno -wschodniej Polsce) stwarzają możliwości migracji i łączności pomiędzy populacjami. Aleje tworzą także „ekologiczne łączniki” między obszarami leśnymi. Wycinanie alej grozi przerwaniem ciągłości korytarzy ekologicznych i w konsekwencji prowadzi do izolacji pomiędzy populacjami dzikich organizmów.

Fot.1. Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* w dobrze wykształconym zbiorowisku porostów nadrzecznych (w tym *Pleurostricta acetabulum* i *Anaptychia ciliaris*). Fot. ER



Stare drzewa, najcenniejsze przyrodniczo, postrzegane są, jako stwarzające zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego i stają się przyczyną licznych konfliktów społecznych. Niewiedza i brak należytych umiejętności w postępowaniu z drzewami skutkuje zanikaniem alej, a także pogorszeniem stanu bezpieczeństwa przy drogach. W imię poprawy bezpieczeństwa, drzewa są często zbyt pochopnie wycinane, lub nadmiernie podcinane, a nawet ogławiane, co sprawia, że stają się bardzo osłabione. Rany powstałe w miejscach cięcia tworzą wrota dla grzybów i bakterii, powstają liczne tzw. cienie asymilacyjne (spróchniałe części poniżej obciętego konaru). Często zostaje zakłócona statyka drzewa. W konsekwencji nieprzemyślanych zabiegów, tak zniszczone drzewa stają się faktycznie niebezpieczne.

Zachowanie alej w krajobrazie, jako cennych siedlisk i korytarzy ekologicznych jest wyzwaniem dla zarządców dróg, służb ochrony przyrody, władz gminnych, architektów krajobrazu, projektantów dróg, mieszkańców... W perspektywie czasowej niezbędna jest przebudowa wielu zadrzewień przydrożnych, bo drzewa te zwyczajnie się starzeją, a niegdyś były sadzone blisko krawędzi jezdni. Znaczenie dla przetrwania alej ma postawa mieszkańców wobec drzew. Nowe aleje mają szansę stać się pięknymi korytarzami ekologicznymi, jeśli będą mieć swoich opiekunów i spotkają się ze społecznym poparciem.

Obecnie sadi się więcej drzew przydrożnych niż wycina, jednak młode drzewa narażone są na wiele zagrożeń i w większości nie dożywają 10 lat. W konsekwencji w miejscu wyciętej alei nie powstaje nowa. Nierzadko zdarzają się akty bezmyślnego wandalizmu, czy celowego niszczenia przez rolników i inne osoby, które sprzeciwiają się obecności drzew w otoczeniu ich działki. Poza tym młode drzewka są wrażliwe na sól sypaną zimą na drogi. Podczas koszenia poboczy dróg są ranione lub przewracane. Podobnie podczas wielu innych prac prowadzonych w pasie drogowym, np. podczas odśnieżania. Drzewa przydrożne wymagają pielęgnacji, m.in: sukcesywnego formowania głównego konaru poprzez eliminację gałęzi, czy przeglądu palików i taśm stabilizujących posadzone drzewa. Także starsze drzewa wymagają troski, jednak to w pierwszych około 10 latach życia drzewa rozstrzyga się, czy drzewo ma szansę wyro-

snąć w przyszłości w bezpieczną alejową formę. Dojrzałe drzewa są szczególnie wrażliwe na wszelkie prace uszkadzające ich system korzeniowy, czy wspomniane przycinanie konarów.

Jak wykazują programy zadrzewieniowe wykonane w latach 2011-2016 w ramach Programu „Drogi dla Natury”, w samym powiecie kwidzińskim jest ok. 22 000 drzew przydrożnych, w pow. sztumskim 28 000, tczewskim ok. 19 000. Na terenie jednej gminy Susz w woj. warmińsko-mazurskim, której aleje należą do Obszaru Natura 2000 „Aleje Pojezierza Iławskiego”, zinwentaryzowano ponad 11 000 drzew przydrożnych. Co najmniej 70% tych drzew wymaga pilnej interwencji – mądrych zabiegów pielęgnacyjnych poprawiających statykę. Dla zachowania ciągłości korytarzy ekologicznych tworzonych przez aleje niezbędne jest uzupełnianie nowymi nasadzeniami. Jakie gatunki drzew wybrać? Królową alej, a szczególnie na obszarze dawnych Prus Wchodnich, jest lipa. Jej udział w zadrzewieniach w badanych gminach jest największy i często wynosi ponad 50%. Najczęściej spotykane są aleje jednogatunkowe, chociaż występują także aleje z naprzemiennym rytmem różnych gatunków drzew. Poza lipą częstymi drzewami alejowymi są jesiony, dęby, klony, graby. Coraz

Fot. 2. W zamian za wycięte drzewa powinno sadzić się nowe, dobrane gatunkowo do siedliska i istniejących nasadzeń. Kornele w Gminie Stary Dzierzgoń.
Fot. ER





rzadziej spotyka się aleje drzew owocowych (fot. 3), które dawniej były też powszechne. Tworząc, lub odtwarzając aleje, warto sięgać po gatunki rodzime, dostosowane do warunków klimatycznych i siedliska.

Utrata drzewa, a wraz z nim porostów jest trudna do kompensacji przyrodniczej. Jedynym sposobem kompensacji straty porostów epifitycznych, podobnie jak i innych organizmów związanych ze starymi drzewami, jest sadzenie nowych drzew. Jednak, w zależności od różnych czynników środowiskowych (patrz rozdział. 4. Biologia porostów nadrzewnych), zazwyczaj musi upłynąć wiele lat, zanim nowo posadzone drzewo ponownie stanie się siedliskiem dla porostów. Im starsze drzewo tym biota porostów epifitycznych jest bardziej bogata i różnorodna. W przypadku szczególnie cennych gatunków stosuje się metaplantację plech na inne drzewa o zbliżonych warunkach siedliskowych, jednak jest to na razie mało poznana metoda, ze względu na rzadkość jej stosowania. Jest ona skomplikowana i trudna do wykonania szczególnie dla porostów o plechach przytwierdzonych do podłoża dużą powierzchnią. Stosunkowo prostym zabiegiem jest mechaniczne zdrapanie plech porostów i pozostawienie ich na przykład na poboczu drogi. Takie działania zdecydowanie zwiększają szansę dyspersji diaspor i rekolonizacji, co może być alternatywą

Fot. 3. Aleja jabłoni grochówek w okolicy Pułkowic. Fot. ER

dla utraty, jaką jest zniszczenie plech poprzez wywiezienie ich wraz z kłodami ściętych drzew. W sytuacjach kiedy mamy do czynienia z dużymi wycinkami drzew przydrożnych niezbędne jest zachowanie starych drzew oraz drzew w wieku średnim, w celu wypełnienia luki czasu, jaka jest niezbędna dla rozwoju nowych nasadzeń i osiągnięcia przez nie cech drzew sędziwych. Należy przy tym zadbać o zachowanie ciągłości korytarza ekologicznego, nie dopuszczając do zbyt dużych luk pomiędzy pozostawionymi drzewami. W przypadku wspomnianej pachnicy dębowej rekomendowana jest odległość między pozostawionymi starymi drzewami nie większa niż 200 metrów, co wynika ze słabych zdolności pachnicy do długich lotów. W przypadku porostów sprzymierzeńcem w rozpraszaniu diaspor jest wiatr.

Czas opracowywania niniejszej publikacji zbiegł się z pracami nad nowelizacją ustawy o ochronie przyrody. Wprowadzane zmiany do ustawy dotyczą głównie drzew. Do tej pory wycinkę drzew przydrożnych należało konsultować z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska. Zniesienie tego obowiązku pozostawia los drzew w rękach samorządowców. Narzędziem na rzecz ochrony drzew pozostają gatunki chronione, w tym porosty. Jednak największą siłą, która może sprawić, że aleje pozostaną w polskim krajobrazie jest mądrość ludzi. Aleje zostały stworzone przez ludzi, i tylko ludzie mogą pomóc je zachować.

Fot. 4. Aleja grabowa w Straszewie. Fot. ER



3. Krótko o porostach

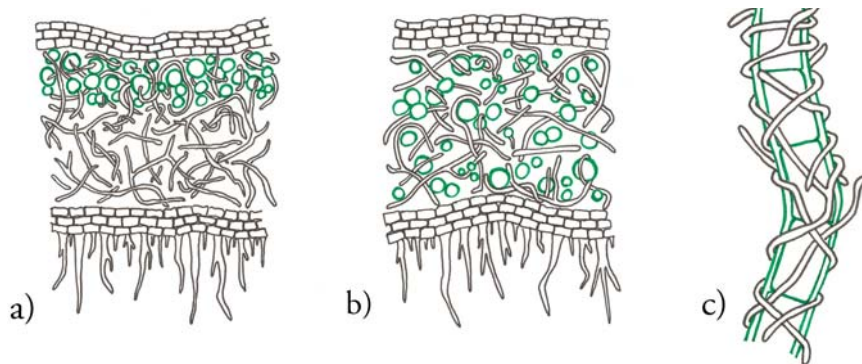
Porostom poświęcono już wiele publikacji, również w języku polskim. Oprócz popularno-naukowych książek wymienionych wyżej, we wstępie, ukazał się jeszcze podręcznik profesora Jana Bystrka z UMCS w Lublinie (Bystrak 1997); opublikowano też podstawowy klucz do oznaczania wszystkich gatunków ówczesznie znanych w naszym kraju (Nowak, Tobolewski 1975), liczne monografie taksonomiczne i regionalne oraz prawie cztery tysiące artykułów naukowych; wszystkie te prace są zawarte w dwóch tomach „Polskiej bibliografii lichenologicznej” (Fałtynowicz 1983, 2016b). Z tego powodu rozdział ten będzie służył tylko krótkiemu zebraniu najważniejszych informacji o tej grupie grzybów, ponieważ dzisiaj już nie mamy wątpliwości, że właśnie do królestwa grzybów *Fungi* należą owe organizmy (często stosowanym synonimem słowa „porosty” jest wyrażenie „grzyby lichenizujące”, ang. *lichenized fungi*). Stara łacińska nazwa porostów to *Lichenes*, dlatego nauka o nich to **lichenologia** i stąd liczne terminy dotyczące porostów pochodzące od tego słowa, a także nazwy tych organizmów w wielu językach, na przykład angielska i francuska – *lichens*, rumuńska – *lichenilor*, hiszpańska i portugalska – *liquesnes*, włoska – *licheni*, turecka – *likenler*.

Tradycyjne pojęcie porostu jako związku dwóch partnerów: cudzożywnego grzyba i samożywnego glonu, to już historia. Komponentów plech porostowych (tzw. **biontów**) może być w jednej plesze wiele, a relacje między nimi są wyjątkowo skomplikowane i słabo jeszcze wyjaśnione (z pewnością nie jest to symbioza mutualistyczna). Szczegółowo omawia te zagadnienia profesor Paweł Czarnota z Uniwersytetu Rzeszowskiego w świetnym artykule opublikowanym w powszechnie dostępnym czasopiśmie „Kosmos” (Czarnota 2009) (<http://kosmos.icm.edu.pl/PDF/2009/229.pdf>). Obecność wielu partnerów w plechach porostów i interakcje w nich poddają się definicji ekosystemu, i tak też niektórzy lichenolodzy definiują porost (np. Tehler 1996). Generalnie porosty są efektem swoistej strategii życiowej grzybów, analogicznie do innych strategii, takich jak na przykład pasożytnictwo, saprotrofizm i mikoryzy (Fałtynowicz 2016a).

Porosty są organizmami powszechnie występującymi na wszystkich kontynentach, w zdecydowanej większości zbiorowisk roślinnych, na bardzo różnych podłożach naturalnych i antropogenicznych (por. niżej). Czarnota (2009) ocenia liczbę znanych na świecie gatunków na 15 tysięcy, ale może ich być nawet kilka tysięcy więcej, jako że co roku opisuje się dziesiątki gatunków nowych dla nauki.

Świat żywy taksonomie dzielą współcześnie na 6 królestw: pierwotniaki *Protozoa*, zwierzęta *Animalia*, żółtawce *Chromista*, rośliny *Plantae*, grzyby *Fungi* oraz bakterie *Bacteria* (Cavalier-Smith 2004). W budowie plech różnych gatunków porostów uczestniczą przedstawiciele aż czterech ostatnich z wymienionych. Z roślin w plechach porostów możemy znaleźć glony z gromady zielenic *Chlorophyta* (głównie z rodzajów *Trebouxia* i *Trentepohlia*). Grzyby to przede wszystkim przedstawiciele gromady workowców *Ascomycota* (znajdują się w ponad 99% wszystkich gatunków porostów), a tylko u nielicznych występują podstawczaki *Basidiomycota*. Bakteriami, które żyją w plechach prawie tysiąca gatunków porostów, są cyjanobakterie, czyli sinice (*Cyanobacteria*, najczęściej z rodzajów *Nostoc*, *Gloeocapsa*, *Stichococcus*, *Stigonema* i *Scytonema*). Najrzadziej reprezentowane są żółtawce – znaleziono je tylko w jednym gatunku porostu – kalifornijskiej brodawnicy brunatnicowej *Verrucaria lavaresiae* (jest to brunatnica *Pteroderma maculiforme* z gromady *Ochrophyta*).

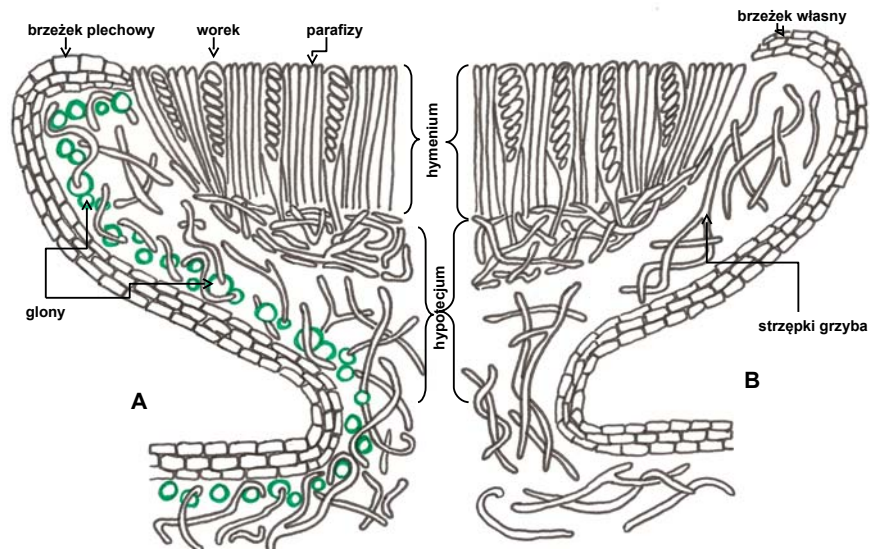
Budowę wewnętrzną plech porostów przedstawia ryc. 1. W większości przypadków na przekroju poprzecznym plechy można wyróżnić wyraźne warstwy, tylko u stosunkowo niewielu porostów ich nie ma, a glony są u nich rozproszone na całej objętości plechy. U pojedynczych gatunków glon nadaje kształt plesze; w naszym kraju ten typ budowy reprezentuje rodzaj pakłaczek *Racodium*. Pod względem budowy zewnętrznej (morfologii) wyróżniamy plechy proszkowate, skorupiaste, łusieczkowate, plakodiowe, listkowate, krzaczkowate i nitkowate. Kilkaset gatunków ma plechy wielopostaciowe, skorupiasto-łusieczkowato-krzaczkowate; przykładem jest rodzaj chrobotek *Cladonia*. Plechy umocowują się na podłożu, wrastając w nie całą dolną stroną (porosty skorupiaste), wytwarzając specjalne



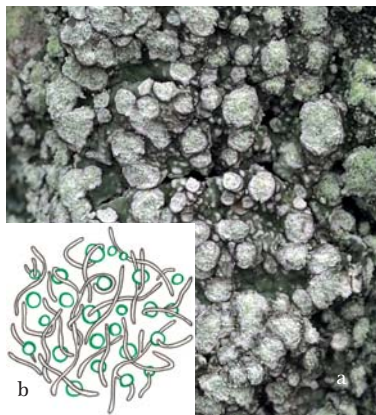
Ryc. 1. Typy budowy anatomicznej plech porostów (wg Fałtynowicz 2016, rys. Hanna Fałtynowicz)
a – warstwowana; b – niewarstwowana; c – glon opleciony strzępkami grzyba.

chwytники (większość listkowatych) albo tworząc uczep (krzaczkowate i niektóre listkowate), a część listkowatych przymocowuje się zmarszczkami dolnej kory, na przykład pustułka *Hypogymnia*.

U grzybów porostowych zachodzą typowe dla nich procesy płciowe, które prowadzą do wytworzenia zarodni – są to worki (*asci*) u workowców i podstawki (*basidia*) u podstawczaków. W zarodniach powstają zarodniki: odpowiednio – askospory lub basidiospory. Porosty z podstawczakami są wyjątkowo rzadkie (w Polsce 4 gatunki), dlatego omawiając sposoby rozmnażania, ograniczę się tylko do workowców. Wytwarzają one zarodniki w dwóch typach owocników – **otocznia**ch (**perytec**jach) i **miseczk**ach (**apotec**jach); budowę tych ostatnich przedstawiono na ryc. 2. Perytecja są rza-



Ryc. 2. Budowa apotecjum u porostów: a – z glonami w brzeżku (apotecjum lekanorowe) i bez glonów (apotecjum lecideowe) (wg Fałtynowicz 2016, rys. Hanna Fałtynowicz)



Ryc. 3. Soralia otwornicy gorzkiej *Pertusaria amara* (a) i soredium (b); (wg Fałtynowicz 2016, b – rys. Aleksiej Alczakow)

le, będące miejscami, przez które zachodzi wymiana gazowa wnętrza plechy z otoczeniem. Omówione tu struktury są bardzo istotne nie tylko w życiu porostów, ale także w taksonomii i wykorzystywane przy ich oznaczaniu.

dziej spotykane i u gatunków przedstawionych w niniejszej książce nie występują. Glony w porostach nie wykazują procesów płciowych, ale rozmnażają się bezpłciowo: ich komórki mogą dzielić się oraz wytwarzać zarodniki.

U wielu gatunków występują **pyknidy** – zarodnie, w których wytwarzane są bezpłciowo zarodniki nazywane **konidiami**. Pyknidy są widoczne na plechach w postaci ciemnych kropek. Konidia powstają poprzez odcinanie komórek na końcach specjalnych strzępek – konidioforów. Poza zarodnikami porosty pomnażają się przez fragmentację plech, a także poprzez swoje dla nich organy zwane **urwistkami (sorediami)**. Są to struktury składające się z kilku – kilkunastu komórek glonów oplecionych strzępkami grzyba, bez kory, które powstają najczęściej w specjalnych miejscach na plechach, zwanych **soraliami** (ryc. 3). Na plechach niektórych gatunków powstają również okorowane wypuklenia zwane **wyrostkami (izydiami)**, które po odłamaniu mogą wykiełkować w nowy porost. Czasem na plechach można dostrzec białawe kropki lub kreseczki – są to najczęściej **pseudocyfele**.

Porosty wykazują wyjątkowo dużą swoistość chemiczną, wytwarzając substancje, które nie występują u żadnych innych organizmów. Związki te są **wtórnymi metabolitami**, które w literaturze często są nazywane kwasami porostowymi. Jest to określenie błędne, ponieważ tylko niewielka część tych substancji ma charakter kwasów, a większość należy do innych typów (głównie depsydy, depsydony, dibenzofurany). Owych swoistych wtórnych metabolitów porostowych zidentyfikowano już ponad tysiąc i ciągle odkrywa się nowe. Ich znaczenie jest bardzo duże – mają właściwości antybakteryjne i antywirusowe, hamują kiełkowanie zarodników i nasion a także wzrost roślin, w ten sposób zwiększając siłę konkurencyjną porostów. Można wręcz powiedzieć, że porosty są w stanie permanentnej wojny chemicznej z otaczającym je światem. Wtórne metabolity chronią również plechy przed promieniowaniem UV, a także – zabarwiając na jaskrawe kolory plechy oraz tarczki apotecjów – są atraktantami głównie dla bezkręgowców; porosty oszukują je w ten sposób obietnicą nagrody (podobnie jak kwiaty barwą nęcą zapylaczy) i zachęcają do lądowania na plechach, a w następstwie do roznoszenia diaspor, czyli zarodników, sorediów, izydiów lub fragmentów plech (fot. 2). Odstraszały także potencjalnych konsumentów plech; niektóre są nie tylko niesmaczne, jak chociażby wyjątkowo gorzkie soralia i plechy u otwornicy gorzkiej *Pertusaria amara*, ale wręcz śmiertelnie trujące, na przykład kwas wulpinowy obecny w plechach między innymi złotlinki jaskrawej *Vulpicida pinastri* oraz jaskroty wilczej *Letharia vulpina*. Nie sposób także nie wspomnieć o roli wtórnych metabolitów w zasiedlaniu podłoża skalnych – rozpuszczają one skałę, umożliwiając wnikanie w nią strzępek grzyba mocujących plechę (powodują jednocześnie erozję chemiczną skał). Dzięki temu mechanizmowi porosty potrafią także zasiedlać podłoża jeszcze bardziej niesprzyjające – metal i szkło. Rola wtórnych metabolitów porostowych dla człowieka jest również duża, a przypuszczalnie jeszcze w znacznej części nieodkryta. Ich antybiotyczne właściwości są wykorzystywane w medycynie od stuleci, a współcześnie najlepszym przykładem jest produkcja syropów i tabletek przeciw nieżyłom górnych dróg od-



Fot. 5. Intensywne zabarwienie podnosi atrakcyjność plech porostów, a jednocześnie odstrasza potencjalnych konsumentów: a – czerwone apotecje są doskonale widoczne na tle szarej plechy u szkarłatka właściwego *Ophioparma ventosa*; b – złote soralia żółtinki jaskrawej *Vulpicida pinastri* wyraźnie odcinają się od szarżółtawej plechy; c – cała plecha złociszka zielonawego *Chrysothrix chlorina* kontrastuje z ciemnymi skałami, na których rośnie. Fot. WF

dechowych z płucnicy islandzkiej *Cetraria islandica* (por. Studzińska i in. 2008 – <http://herbapolonica.pl/magazines-files/9811528-Zwi%C4%85zki%20biologicznie.pdf>). Są one również trudne do przecenienia przy identyfikacji porostów; liczne gatunki można oznaczyć jedynie po analizie składu wtórnych metabolitów w plesze (Kubiak, Kukwa 2011, Guzow, Kukwa 2013 – <http://kosmos.icm.edu.pl/PDF/2013/95.pdf>). Więcej o wtórnych metabolitach porostowych i ich roli ekologicznej można przeczytać w przeglądowym artykule M. Opanowicz (2002), dostępnym między innymi na stronie: http://www.eko.uj.edu.pl/mycorrhiza/osbot/Ekologiczna_rola_wtornych_metabolitow_porostowych.pdf.

Porosty w naturze zajmują wszystkie możliwe podłoża; na tej podstawie możemy wyróżnić grupy porostów rosnących na:

- ziemi (epigeity);
- roślinach (epifity), wśród nich oddzielną grupę stanowią gatunki nalistne (epifile);
- drewnie (epiksyle);
- skałach (epility).

Porosty naziemne występują w większości zbiorowisk roślinnych; ograniczeniem dla nich jest głównie konkurencja ze strony roślin lub działalność człowieka, dlatego ich udział w żyznych lasach liściastych jest zupełnie znikomy, a na polach uprawnych nie spotykamy ich wcale. Ale suche, jałowe gleby, pokryte ubogimi borami sosnowymi czy też murawami, to wyśmienite siedliska dla porostów naziemnych, które często rosną masowo. Na ziemi znaleźć można przede wszystkim gatunki z rodzajów chrobotek *Cladonia*, pawężnicę *Peltigera*, płucnicę *Cetraria*, ziarniaka *Placynthiella* i szarka *Trapeliopsis*. Najbardziej znane zbiorowiska z dominacją epigeitów to chrobotkowe postacie tajgi, a w naszym kraju sosnowe bory suche.

Epifitom poświęcony jest następna część publikacji.

Drewno jest bardzo wdzięcznym podłożem dla licznych gatunków porostów (fot. 6). Ich udział jest tym większy, im drewno jest bardziej suche i oświetlone; na wilgotnym i zacienionym porosty przegrywają walkę o podłoże z wilgociolubnymi i cienioznośnymi mchami i wątrobowcami. Porosty



Fot. 6. Porosty na drewnianej desce (ok. 7 gatunków): dominują okazy z rodzaju misecznica *Lecanora*, a w środku młoda plecha płucnicy płotowej *Cetraria sepicola*. Fot. WF



Fot. 7. Na ścianie tej stodoły rośnie kilkanaście gatunków porostów – żółte plechy to liszajecznik żółty *Candelariella witellina*. Fot. WF



Fot. 8. Mozaika plech porostów skorupiastych na małym kamieniu. Fot. WF

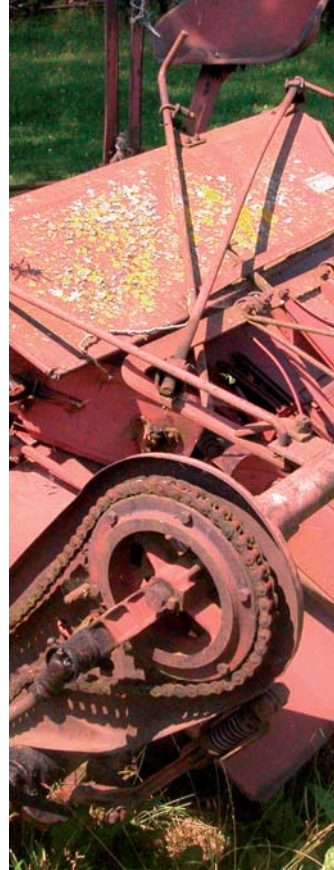
równie chętnie rosną na drewnie w lasach, jak i w zbiorowiskach nieleśnych, a także zajmują niezaimpregnowane środki grzybobójczymi drewno konstrukcyjne – płoty, drewniane dachy i słupy, deski, a nawet ściany drewnianych budynków (fot. 7). Podłoże to zasiedlają głównie te same porosty, które występują na korze drzew albo na ziemi; mało jest gatunków swoistych dla drewna.

Epility to bardzo specyficzna grupa porostów – niewiele jest gatunków naskalnych, które rosną również na innych podłożach (fot. 8). To głównie im wtórne metabolity pomagają w przytwierdzeniu się do podłoża – strzępki grzyba potrafią penetrować skałę nawet na głębokość jednego centymetra. A są również takie gatunki, które wrastają całkowicie w skały (porosty endolityczne), na powierzchnię wysuwając tylko swoje owocniki. Część gatunków epilitycznych zdecydowanie preferuje skały kwaśne, bez węgla wapnia – najbardziej znanym przykładem takiego kwasolubnego porostu jest wzorzec geograficzny *Rhizocarpon geographicum*. Jest też grupa taksonów zdecydowanie wapieniolubnych, które unikają skał kwaśnych i bezwęglanowych; należą do nich liczne gatunki jaskrawców *Caloplaca* i bezpleszków *Athalia*. Mało jest epilitów, które rosną na obu typach podłoży skalnych, na przykład rozetnik murowy *Protopar-*

meliopsis muralis, którego skala ekologiczna jest bardzo szeroka, ponieważ znajdowany był również na drewnie, a także u nasady pokrytych pyłem pni drzew przydrożnych. Mimo że największą różnorodność porostów naskalnych znajdziemy w górach i na ostańcach skalnych na wyżynach, to są one także powszechne na całym niżu. Część z nich rośnie tam naturalnie na kamieniach, kamykach i głazach narzutowych, ale całkiem liczna grupa zasiedliła antropogeniczne podłoża skalne: beton, tynki, cegły, dachówki itp., znacznie poszerzając w ten sposób, dzięki człowiekowi, swoje naturalne zasięgi. Więcej o porostach naskalnych można dowiedzieć się z książek dr Marii Kossowskiej (2008 – <http://www.zbiosr.uni.wroc.pl/content/acta-botanica-silesiaca-monographiae>, 2014).

Porosty rosną także na podłożach bardzo specyficznych: metalu, szkłe, tworzywach sztucznych, tkaninach, kościach, gumie. Właściwie nie ma podłoża, którego by te organizmy nie potrafiły zasiedlić. Na sprawnym, jeżdżącym samochodzie osobowym znalazłem kiedyś aż 6 gatunków porostów, podobnie jak na siewniku, który stał w jednym z gospodarstw na Suwalszczyźnie (fot. 9). Opanowywanie takich podłoży umożliwia im wtórne metabolity, których erozyjnemu działaniu żaden materiał nie potrafi się oprzeć. Ciekawostką jest znalezienie plech porostów rosnących na skorupach żywych żółwi na Galapagos.

Fot. 9. Porosty na starym siewniku; pomarańczowe plechy to złotorost ścienny *Xanthoria parietina*, a szare – obrost wzniesiony *Physcia adscendens*. Fot. WF





4. Biologia porostów nadrzewnych

Biologia epifitów i ich relacje z drzewami będącymi podłożem były podmiotem licznych opracowań naukowych od bardzo dawna, ale informacje na ten temat są rozproszone w wielu artykułach naukowych, głównie angielsko- i niemieckojęzycznych. Poza dziełem Barkmana (1969), od czasu wydania którego ukazało się już mnóstwo prac szczegółowych, nie ma żadnych podsumowujących monografii na temat ekologii porostów epifitycznych. Natomiast porosty nadrzewne są bardzo ważną w przyrodzie grupą organizmów, spotykaną powszechnie w lasach i poza nimi; nie ma ich tylko w miejscach o szczególnie silnym skażeniu powietrza atmosferycznego.

Porosty zasiedlają już nawet kilkuletnie drzewa. Zwykle pierwsze pojawiają się formy skorupiaste, ale w ciągu kilku – kilkunastu lat pnie i gałęzie wielu drzew są już pokryte przez liczne gatunki reprezentujące wszystkie formy morfologiczne (fot. 10). W zdecydowanej większości przypadków porosty traktują drzewo jako podłoże, nie wyrządzając mu szkody. Strzępki grzyba porostowego wrastają tylko w martwy korek i rzadko zdarza się, by penetrowały żywe tkanki. Omawiając relacje między porostem epifitycznym a drzewem, nie sposób pominąć pozytywnego oddziaływania tego pierwszego na roślinę. Wtórne metabolity porostowe, chociaż słabo rozpuszczalne w wodzie, przedostają się na korę i zabezpieczają ją w pewnym stopniu przed bakteriami, wirusami oraz patogennymi grzybami.

Fot. 10. Masowy pojaw porostów na kilkunastoletnim modrzewiu – strzałka pokazuje dorodną plechę brodaczkii nadobnej *Usnea florida*, na drzewie roste około 20 gatunków, reprezentujących wszystkie formy morfologiczne, a na sąsiednich sosnach – 3 gatunki. Fot. WF

Korowina poszczególnych gatunków drzew ma odmienne właściwości fizyczne i chemiczne, co zdecydowanie wpływa na skład gatunkowy porostów zasiedlających ich pnie. Kora niektórych drzew jest bardzo mało sprzyjająca dla porostów – kwaśna, uboga w biogeny, o małej pojemności wodnej. Głównie są to drzewa iglaste (zwłaszcza sosny), a z liściastych – brzozy. Zasiedla je stosunkowo niewielka liczba gatunków. Dodatkową przeszkodą dla epifitów na niektórych drzewach jest ciągłe łuszczenie się kory (drzewa iglaste, a z liściastych olsza i jawor), utrudniające zasiedlanie. Na przeciwległym biegunie znajdują się drzewa o korze mającej odczyn zbliżony do obojętnego lub nawet lekko zasadowy, bogate w biogeny, zwłaszcza w związki azotu – są to przykładowo wierzby i topole. Porosty rosną na nich bardzo licznie od podstawy pnia aż po koronę. Chemię kory zmienia często działalność człowieka – zapylenie powoduje zwykle wzrost odczynu i użyźnienie kory, a kwaśne deszcze – odwrotnie. W skrajnych sytuacjach na pniach sosen mogą nawet rosnąć gatunki z żyznych podłoży, jak ma to miejsce w pobliżu licznych cementowni, na przykład koło Wejherowa (Zalewska 1991) czy w tak zwanym Białym Zagłębiu koło Kielc (Cieśliński, Jaworska 1986). Natomiast kwaśne deszcze często uniemożliwiały wzrost jakichkolwiek porostów i jeszcze na przełomie XX i XXI wieku było to zjawisko powszechne właściwie w prawie całej Europie Środkowej. Obecnie sytuacja zdecydowanie poprawiła się (por. poniżej akapity o rekolonizacji).

Dla epifitów duże znaczenie ma relief kory. Diaspory trudno utrzymują się na gładkiej korze, często spłukuje je spływająca po pniach woda, ale z reguły po pewnym czasie i to podłoże zostaje obficie zasiedlone przez epifity. Znacznie większe możliwości daje kora spękana i nierówna – na takim pniu tworzy się bardzo dużo mikrosiedlisk, które wykorzystują porosty o różnych właściwościach ekologicznych (fot. 11). Gatunki wilgoci- i ceniolubne „chowają się” w szczelinach, a na powierzchni rosną porosty bardziej odporne na wysuszenie i silniejsze oświetlenie. Oczywiście nie jest to regułą, ponieważ na skład gatunkowy epifitów wpływają również warunki panujące w otoczeniu



drzewa – inne są w cienistych lasach liściastych, a zupełnie odmienne w widnych borach sosnowych lub na pniach drzew rosnących na skraju lasu. Drzewa przydrożne i inne rosnące pojedynczo są poddawane dodatkowo działaniu rozmaitych czynników antropogenicznych, takich jak zapylenie (w tym również środkami ochrony roślin oraz nawozami sztucznymi), nawiewanie na pnie toksycznych gazów (spaliny itp.), zasolenie, a także często uszkodzane mechanicznie. Wszystko to wpływa na biotę epifitów na ich pniach. Najczęściej eliminowane są gatunki cieniolubne i wilgociolubne, a preferowane światłolubne, azotolubne i pyłolubne (stąd na drzewach przydrożnych zwykle występuje duża reprezentacja porostów o takich właśnie właściwościach ekologicznych, głównie z rodzajów: obrost *Physcia*, orzast *Phaeophyscia*, soreniec *Physconia*, odnożyca *Ramalina*, złotorost *Xanthoria* i złotorostka *Polycauliona*). Na drzewach przydrożnych słabo zaznacza się zróżnicowanie bioty porostów w różnych częściach pni, natomiast w lasach kilkakrotnie więcej gatunków rośnie w koronach niż na dole pni. Istotna jest różnica w składzie gatunkowym epifitów między drzewami rodzimymi a obcymi geograficznie (z powszechniej spotykanych są to: dąb czerwony, czeremcha amerykańska, robinia akacjowa, kasztanowce, klon jesionolistny, a w lasach i parkach dagleżja); na pniach tych ostatnich występuje zwykle znacznie mniej gatunków.

Fot. 11. Głębokie szczeliny kory są optymalnym siedliskiem dla złociszka ja-skrawego *Chrysothrix candelaris*. Fot. ER

5. Zagrożenia i problemy ochrony porostów nadrzewnych

Opisy czynników, które negatywnie wpływają na porosty, zajmują już bardzo dużo miejsca w książkach i artykułach naukowych. Powtarzanie ich tutaj mija się z celem, dlatego odsyłam do wcześniejszej literatury (np. Cieśliński, Czyżewska 1992, Fałtynowicz 1995a, 1997).

W naszym kraju porosty są chronione na kilka sposobów. Po pierwsze, istnieje ochrona gatunkowa (rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów). Po drugie – rezerваты, chociaż aktualnie są tylko dwa powołane specjalnie dla ochrony porostów [Bór Chrobotkowy im. profesora Zygmunta Tobolewskiego w leśnictwie Lubnia, w nadleśnictwie Przymuszewo w Borach Tucholskich oraz Krwawe Doły w nadleśnictwie Kościerzyna]. Po trzecie, porosty są chronione ustawowo, tak jak cała przyroda, na obszarach wszystkich parków narodowych i rezerwatów; zabezpieczone są także te, które znajdują się na pomnikach przyrody. Niewątpliwie najbardziej skuteczną formą ochrony porostów jest ochrona ich siedlisk oraz całych ekosystemów i to pod warunkiem, że chronione są duże powierzchnie, a taki warunek, jak dotąd, spełniają tylko parki narodowe i duże, co najmniej kilkusethektarowe rezerваты przyrody.

Ze względu na rodzaj czynników oddziałujących negatywnie na porosty (głównie trudne do neutralizacji toksyczne substancje gazowe zawarte w powietrzu), skuteczność ochrony gatunkowej jest niewielka (por. Fałtynowicz 2012). Nie ma możliwości utrzymania stabilnych i odpowiednich warunków siedliskowych punktowo, w miejscach, gdzie rośnie gatunek chroniony. Można co prawda zabezpieczyć stanowisko i pozwolić porostowi dalej żyć i produkować diaspory, ale nie jest to metoda pozwalająca zachować go na dłuższą metę. Drastycznie uwidoczniło się to zwłaszcza w drugiej połowie XX wieku, kiedy obserwowaliśmy w prawie całej Europie szybkie, wręcz katastrofalne obumieranie porostów, mimo że w każdym kraju funkcjonowała ochrona gatunkowa, były rezerваты i parki narodowe, a uaktualniane co kilka lat czerwone listy dokumentowały ten proces. Między innymi zniko-

ma skuteczność prawnej ochrony gatunkowej sprawiła, że forma ta uległa daleko idącej deprecjacji. Przyczyniła się do tego również nadmiernie długa lista chronionych gatunków (aktualnie w Polsce 205 gatunków porostów); niektóre z nich są trudne do identyfikacji nawet przez specjalistów (np. gatunki z rodzajów: pawężnica *Peltigera*, brodaczką *Usnea* i włostką *Bryoria*). Ponadto nowo utworzone listy gatunków chronionych porostów zawierają także te, które są bardzo częste lub pospolite w kraju i rozprzestrzeniają się, co jest zdecydowanym nadużyciem zasady przeczności. Na liczne gatunki nałożono kilka form ochrony, na przykład z jednej strony – gatunkową, a z drugiej – ochronę w parkach narodowych i rezerwach. Listy gatunków chronionych sprawiają wrażenie ułożonych subiektywnie i emocjonalnie, a przez to niekonsekwentnie. Liczne gatunki, bardzo rzadkie w kraju, nie są objęte ochroną (np. żaden z gatunków z rodzajów: skórnica *Dermatocarpon*, heppia *Heppia*, większość galaretnic *Collema* czy koralek widlina *Bunodophoron melanocarpum*), a niektóre powszechnie spotykane znajdują się w rozporządzeniu (np. brodaczką kępkową *Usnea hirta*, płucnica islandzka *Cetraria islandica* i odnożyca mączysta *Ramalina farinacea*). Ochrona strefowa objęła między innymi granicznika płucnika *Lobaria pulmonaria*, porost znany z tysięcy stanowisk w Polsce (por. Ryś 2005) i obecnie rozprzestrzeniający się, a tej formy ochrony nie ma wiele gatunków znacznie radszych i bardziej zagrożonych. Fakty te odnoszą się także do analogicznych rozporządzeń dotyczących roślin i zwierząt. Przedstawione wyżej zastrzeżenia do ochrony gatunkowej są tylko moim głosem w dyskusji na ten temat, ale nie zmieniają faktu istnienia obowiązującego rozporządzenia (Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów), aktu prawnego, którego przestrzeganie jest obowiązkiem i koniecznością.

Ochronie prawnej podlega 205 gatunków porostów, z których 178 jest chronionych ściśle, a 27 – częściowo. Wśród nich 66% to epifity (124 – ochrona ściśła, a 13 – częściowa). W praktyce na drzewach przydrożnych i innych pojedynczo rosnących możemy znaleźć tylko część z nich. Większość to

porosty rosnące w dobrze zachowanych zbiorowiskach leśnych, prawdopodobieństwo spotkania ich poza lasami jest minimalne, chociaż przyroda niejednokrotnie łamie reguły – widziałem już granicznika płucnika *Lobaria pulmonaria* na klonie rosnącym przy asfaltowej szosie w Puszczy Piskiej. Do takich incydentalnych sytuacji nie będę się w tej książce odnosił, ale zwłaszcza na odcinkach dróg biegnących przez duże kompleksy leśne istnieje spora możliwość znalezienia porostów spoza poniższej listy. Wykluczyłem też z niżej zamieszczonego spisu większość gatunków z rodzajów brodaczka *Usnea* i włostka *Bryoria*, ponieważ o ich współczesnym rozmieszczeniu wiemy ciągle bardzo mało, a ponadto taksonomia tych rodzajów jest jeszcze bardzo niedopracowana (przykładem tego jest m.in. fakt, iż w rozporządzeniu o ochronie gatunkowej grzybów wymienionych jest aż 49 gatunków z rodzaju *Usnea*, a według najnowszej listy porostów Polski rośnie ich w naszym kraju tylko 39). Oznaczenie gatunków z tych rodzajów zawsze musi potwierdzić specjalista, dlatego umieściłem poniżej tylko kilka gatunków najczęściej spotykanych, prawdopodobieństwo znalezienia których graniczy z pewnością zwłaszcza w północnej części kraju. W efekcie takich eliminacji pozostało na liście 18 gatunków chronionych ściśle oraz 12 – częściowo. Podkreślają one walory przyrodnicze drzew przydrożnych i innych pojedynczo rosnących; należy zwracać na nie szczególną uwagę. Nazwy niektórych zamieszczonych poniżej gatunków mogą różnić się od podanych w rozporządzeniu ze względu na zmiany taksonomiczne, które zaszły w ostatnim czasie, ale zawsze w nawiasie podano synonim.

Ochrona ścisła:

- biedronecznik Jeckera *Punctelia jeckeri*
- biedronecznik zmienny *Punctelia subrudecta*
- Brodaczka kędzierzawa *Usnea subfloridana* (takson wydzielony z brodaczki nadobnej *Usnea florida*)
- obrostrnica rzęsowata *Anaptychia ciliaris*
- odnożyca bałtycka *Ramalina baltica*
- odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea*
- odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata*
- odnożyca tępa *Ramalina obtusata*
- pawężnica huseczkowata *Peltigera praetextata*
- płucnica płotowa *Cetraria sepincola*
- przylepniczka listeczkowata *Melanohalea laciniatula*
- przylepniczka wytworna *Melanohalea elegantula*
- pustułka oprószone *Hypogymnia farinacea*
- szarzynka brodawkowata *Parmelina pastillifera*
- szarzynka dębowa *Parmelina quercina*
- szarzynka skórzasta *Parmelina tiliacea*
- tarczownica pogięta *Parmelia submontana*
- złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris*

Ochrona częściowa:

- brązownicza zielonawa *Tuckermanopsis chlorophylla*
- brodaczka kępkowa *Usnea hirta*
- brodaczka zwyczajna *Usnea dasopoga* (= *U. dasypoga* i *U. filipendula*)
- odnożyca mączysta *Ramalina farinacea*
- odnożyca opylona *Ramalina pollinaria*
- popielak pylasty *Imshaugia aleurites*
- przylepnik złotawy *Melanelixia subaurifera*
- pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa*
- wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum*
- włostka brązowa *Bryoria fuscescens*
- złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri*
- żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata*

Wszystkie te gatunki opisano w rozdziale 8, w którym Czytelnik znajdzie dane o ich rozmieszczeniu w Polsce i o częstotliwości występowania.

Warto w tym miejscu napomknąć też o porostach, dla których wprowadzono ochronę strefową (strefa o promieniu do 50 m od stanowiska). Ich znalezienie na drzewach rosnących poza lasami, jak już wspomniałem wyżej, jest mało prawdopodobne. Jest ich 11, wszystkie są epifitami. Są to:

1. granicznik płucnik *Lobaria pulmonaria* – prawie 10 tysięcy drzew z tym porostem znaleziono w parkach narodowych oraz w lasach gospodarczych; aktualnie gatunek rozprzestrzenia się i coraz częściej znajduje się młode okazy (fot. 12);
2. tarczyna przygraniczna *Lobarina scrobiculata* (= granicznik tarczownicowy *Lobaria scrobiculata*) – jedyne znane stanowisko ma w Puszczy Białowieskiej (w Parku Narodowym); wcześniej notowany między innymi z Sudetów, Tatr i Bieszczadów, wszędzie już niepotwierdzony, prawdopodobnie wyginął. Jeszcze w XIX wieku porost ten był podawany jako rozproszony z północnej Polski (Duft 1863, Lucas 1863, Ohlert 1870 – por. Fałtynowicz 2003);
3. granicznik tarczowy *Lobaria amplissima* – znany tylko z Puszczy Białowieskiej (Zalewska, Bohdan 2012 – <https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/am/article/view/2653>);



Fot. 12. Młoda plecha granicznika płucnika *Lobaria pulmonaria*. Fot. WF



4. kobiernik Arnolda *Parmotrema arnoldii* – znany tylko z historycznych stanowisk w Karpatach, być może już wyginął (Jabłońska i in. 2012 – <https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/am/article/view/am.2009.019/2289>);
5. kobiernik orzęsiony *Parmotrema perlatum* – podawany z kilkunastu stanowisk w kraju, większość z Bieszczadów, ale także z Wysoczyzny Elbląskiej, Wyżyny Przedborskiej oraz z Roztocza; na żadnym wspólnie niepotwierdzony, być może wyginął (Jabłońska i in. 2012);
6. kobiernik postrzępiony *Parmotrema crinitum* – znany z jednego stanowiska w Tatrach i kilku w Bieszczadach – na żadnym wspólnie niepotwierdzony, zapewne wyginął (Jabłońska i in. 2012);
7. kobiernik wybredny *Parmotrema stuppeum* – wspólnie ma jedno stanowisko w Polsce, w Bieszczadach, ale podawany również z Roztocza (Jabłońska i in. 2012);
8. mąkla rozłożysta *Evernia divaricata* – znana z rozproszonych i nielicznych stanowisk we wschodniej i południowo-wschodniej Polsce, głównie w Puszczy Białowieskiej (Cieśliński 2003), pojedyncze stanowiska ma również w Karpatach (Kościelniak 2010b – <https://www.bdpn.pl/dokumenty/roczniki/tom18/34.pdf>, a ostatnio znaleziona w lesie gospodarczym koło Wrocławia (fot. 13; Fałtynowicz, mat. npbl.) oraz w Sudetach (Smoczyk 2013 – http://www.kp.org.pl/pp/pdf2/PP_SMO-CZYK.pdf); jeszcze w latach 20. XX wieku pospolita w Karpatach (por. Motyka 1924);

Fot. 13. Mąkla rozłożysta *Evernia divaricata* na młodym modrzewiu w nadl. Oleśnica. Fot. WF

9. odnożyca włosowata *Ramalina thrausta* – obecnie znana tylko z Puszczy Białowieskiej (Matwiejuk 2015 – http://cepl.sggw.pl/sim/szczegoly/sz_sim44.htm), ale wcześniej podawana z Karpat, Sudetów, Roztocza oraz z Pomorza Zachodniego (por. Fałtynowicz 2003);
10. pawężniczka sorediowa *Nephroma parile* – znana tylko z Bieszczadów (Kościelniak 2013) i z Puszczy Bukowej pod Szczecinem (Wieczorek 2005), ale w przeszłości podawana z licznych stanowisk w całym kraju, zwłaszcza w górach (Fałtynowicz 2003); Krawiec (1933) napisał: „Obficie na głazach oblewanych w Potoku Zagórzańskim...” [koło Rumi] – współcześnie już nie ma jej na tym stanowisku (Fałtynowicz, mat. npbl.);
11. puchlinka ząbkowana *Thelotrema lepadinum* – znana z licznych stanowisk w kraju, głównie w części północnej i wschodniej, w Puszczy Białowieskiej pospolita (Cieśliński 2003a), w Puszczy Boreckiej dość częsta, ale ma też pojedyncze stanowiska w nadmorskich parkach narodowych: Wolińskim i Słowińskim, częsta w Bieszczadach (Kościelniak 2013). Aktualnie wydaje się rozprzestrzeniać, co sugeruje też Kościelniak (2013).

Niestety, przy tworzeniu rozporządzenia o ochronie gatunkowej nie wykorzystano jednej istotnej możliwości – tworzenia regionalnych rozporządzeń, czyli list gatunków chronionych tylko w poszczególnych województwach. A różnice w występowaniu gatunków między regionami kraju są bardzo duże, wystarczy krótkie zestawienie sporządzone na podstawie czerwonych list – krajowej i kilku regionalnych (Tabela 1).

Tabela 1. Porównanie stopnia zagrożenia wybranych gatunków makroporostów objętych ochroną ścisłą w różnych regionach Polski.

Nazwa gatunku	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Anaptychia ciliaris</i> obrostownica rzęśowata	EN	-	-	VU	VU	CR	CR	EN
<i>Bryoria subcana</i> włostka ciemniejsza	CR	VU	-	EN	EN	RE	CR	EN
<i>Cetraria sepincola</i> płucnica płotowa	EN	-	-	EN	VU	CR	EN	EN
<i>Melanohalea elegantula</i> przylepniczka wytworna	VU	-	-	VU	-	EN	VU	RE
<i>Parmelina tiliacea</i> szarzynka skórzasta	VU	-	-	VU	-	CR	EN	EN
<i>Ramalina fastigiata</i> odnożyca mączysta	EN	-	-	VU	-	RE	EN	EN
<i>Ramalina fraxinea</i> odnożyca jesionowa	EN	-	-	VU	-	CR	CR	EN

1. Polska (Cieśliński i in. 2006)
2. Polska północno-wschodnia (Cieśliński 2003b)
3. Puszcza Białowieska (Czyżewska, Cieśliński 2003)
4. Pomorze Gdańskie (Fałtynowicz, Kukwa 2003)
5. Bory Tucholskie (Lipnicki 2003)
6. Góry Świętokrzyskie (Cieśliński, Łubek 2003)
7. Śląsk Opolski i Górny Śląsk (Kiszka, Leśniański 2003)
8. Sudety (Kossowska 2003)

Powyższa tabela pokazuje wyraźnie, że w północno-wschodniej części kraju (województwo podlaskie i warmińsko-mazurskie) zachowały się zdecydowanie najlepsze warunki i dużo gatunków makroporostów nie jest tam w ogóle zagrożonych, podczas gdy w pozostałych częściach kraju są one często na granicy wymarcia lub regionalnie wymarły. Również w województwach pomorskim i kujawsko-pomorskim stan bioty porostów jest zupełnie niezły. Znacznie bardziej dramatyczne są czerwone listy sporządzone dla niektórych regionów z centralnej i południowej Polski. Na tym tle lista krajowa również wygląda zatrważająco, podczas gdy wiele umieszczonych na niej gatunków nie jest zagrożonych w skali Polski. Taka sytuacja ma oczywiście przełożenie na status prawny, gdyż czerwone listy i stopień zagrożenia bierze się pod uwagę przy konstruowaniu rozporządzeń o ochronie gatunkowej. W związku z tym miałoby znacznie większy sens umieszczenie w rozporządzeniu ogólnopolskim stosunkowo niewielkiej liczby gatunków rzeczywiście zagrożonych i wymagających ochrony na całym obszarze kraju, a oprócz tego przygotowanie rozporządzeń wojewódzkich, zatwierdzonych przez Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska. Takie rozwiązanie, podobnie jak regionalne czerwone listy, pozwalałoby zdecydowanie lepiej planować i wykonywać zadania ochronne wobec poszczególnych gatunków. Byłoby to znacznie bardziej racjonalne i ponadto usprawniłoby w wielu regionach podejmowanie różnych decyzji gospodarczych i planistycznych, obecnie często blokowanych z powodu występowania jednego czy kilku gatunków chronionych, których populacje w tym rejonie są często bardzo bogate i zupełnie niezagrożone. Jest oczywiste, że zupełnie inny walor ma stanowisko odnoźnicy jesionowej *Ramalina fraxinea* lub obrośnicy rzęsowatej *Anaptychia ciliaris* znalezione w północno-wschodniej Polsce, a całkiem odmienny – stwierdzone na Dolnym czy Górnym Śląsku.

Bardziej restrykcyjne przepisy dotyczące ochrony środowiska, wprowadzone zwłaszcza po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej, poparte licznymi funduszami celowymi skierowanymi na szeroko pojętą ochronę środowiska, zaowocowały w stosunkowo krótkim czasie pojawieniem się na licz-

nych stanowiskach bardziej wrażliwych na zanieczyszczenia gatunków porostów – rozpoczął się proces rekolonizacji, który na zachód od naszych granic zaczęto dokumentować już w latach 70. XX wieku (por. Henderson-Sellers, Seaward 1979, Fałtynowicz 2004). Przyczyniła się do tego również modyfikacja form gospodarki leśnej, często określana jako ekologizacja leśnictwa (Fałtynowicz 2004, 2012). Porosty nadrzewne, które jako pierwsze ustąpiły pod naporem zanieczyszczeń, zaczęły wracać na obszary uprzednio przez nie opuszczone. Pierwsze etapy rekolonizacji to pojawianie się licznych azotolubnych gatunków o plechach drobnolistkowych, z rodzajów: obrost *Physcia*, orzast *Phaeophyscia* i złotorostka *Polyscauliona*. Po nich zaczęły wchodzić szerokolistkowe pustułki *Hypogymnia* i tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata*, a obecnie pojawiają się już – często bardzo licznie – porosty z rodzajów odnożyca *Ramalina*, brodaczka *Usnea* i włostka *Bryoria*. Coraz częściej współczesne artykuły lichenologiczne zawierają materiały dokumentujące proces rekolonizacji (np. Dimos 2005, Szczepańska, Szczepański 2006, Adamska 2011, Smoczyk 2013, Fałtynowicz, Kossowska 2015).

6. Zbieranie i oznaczanie porostów

Sformułowanie „porostów nie należy zbierać” to najlepszy początek tego rozdziału. Czasem jednak nie da się tego uniknąć, zwłaszcza w przypadku porostów o plechach skorupiastych i proszkowatych, przy oznaczaniu których konieczne jest użycie mikroskopu albo zastosowanie bardziej wyrafinowanych metod chemicznych, na przykład chromatografii cienkowarstwowej. Porosty o plechach listkowatych i krzaczkowatych w większości przypadków można zidentyfikować w terenie. Należy także pamiętać, że liczne gatunki porostów listkowatych i krzaczkowatych są prawnie chronione i do ich zbioru niezbędne jest zezwolenie wydane przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska. Zebranych okazów nie wyrzucamy, tylko przekazujemy do któregoś z zielników lichenologicznych. Wtedy stają się one cennym materiałem dokumentacyjnym i naukowym. Muszą jednak zawierać etykie-

ty z podstawowymi danymi identyfikacyjnymi (współrzędne geograficzne, podłoże, data zbioru i nazwisko zbieracza). W żadnym wypadku nie zbieramy porostów na obszarach chronionych (rezerваты, parki narodowe, pomniki przyrody) – zostawmy to profesjonalnym lichenologom, którzy także muszą na taką działalność uzyskać odpowiednie zezwolenia.

Mając na uwadze powyższe zastrzeżenia i będąc zmuszonym do zbioru okazów, musimy mieć ze sobą: koperty, lupe, nóż, długopis i odbiornik GPS. Porosty nadrzewne o plechach skorupiastych, a także niektóre listkowate ścinamy nożem razem z korą. W przypadku większości drzew nie powoduje to uszkodzenia pnia, tylko w przypadku okazów młodych lub drzew o cienkiej korze (buki, graby, jesiony) musimy bardzo uważać, by nie uszkodzić drzewa. Z porostami krzaczkowatymi nie ma takiego problemu – odrywamy okaz razem z jego nasadą. Zebrane porosty wkładamy do koperty, na której zapisujemy wymienione wyżej dane identyfikacyjne (fot. 14). Możemy również zapisać nazwę najbliższej miejscowości lub leśnictwa, a także ogólnie scharakteryzować siedlisko (np.: las, sad, przydroże, park). Jeżeli porosty są wilgotne, należy co najmniej przez dobę trzymać je w otwartych kopertach, dopóki nie wyschną.

Oznaczanie porostów jest trudne i zwykle wymaga skorzystania z dobrego binokularu oraz mikroskopu. Często niezbędne jest również posiadanie małego laboratorium chemicznego, ponieważ liczne gatunki (zwłaszcza o plechach skorupiastych) można oznaczyć wyłącznie za pomocą chromatografii cienkowarstwowej (TLC – *thin layer chromatography*), identyfikując wtórne metabolity występujące w plechach. Konieczne jest posiadanie kluczy do oznaczania, a także kilku odczynników chemicznych (patrz niżej). Niezbędna jest również duża dawka pokory – pewność siebie przy oznaczaniu porostów często prowadzi do błędów, liczne gatunki posiadają subtelne cechy odróżniające je od innych, podobnych. Zawsze warto skorzystać z pomocy zawodowego lichenologa albo porównać oznaczony porost z okazami z profesjonalnych zielników; porównanie z licznymi fotografiami zamieszczo-

Zielnik Zakładu Ekologii Roślin
Uniwersytetu Gdańskiego
POROSTY (LICHENES)

Parmelina pastillike (Harm.) Schub & Klew
Nr katalogowy UGDA -L-4488

Stanowisko Karpaty Wsch., Pieniny Zach.,
Magóra Stryposińska, zb. pod-zach.
ok. 950 m
Siedlisko *Fagus sylvatica*

Data 22.09.1958

Leg. Z. Tobolewski Det. H. Fajtnowicz
1994

HERBARIUM UNIVERSITATIS GEDANENSIS
Department of Plant Taxonomy
and Nature Protection **UGDA L-22578**

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnrohr
The Czech Republic, South Moravia, Jihomoravský kraj, S
of Lanžhot, Cahnov-Soutok National Nature Reserve, the
protected area Cahnov, 48°39'22"N, 16°56'27"E, elev. 152
m, natural floodplain forest with prevailing *Quercus robur*
(huge trunks, often dead trees), *Fraxinus angustifolia* and
Carpinus betulus, on twig, together with *Bacidia*
naegelii, *Catillaria nigroclavata*, *Lecania cyrtella*
3 Apr. 2014, leg. M. Kukwa 12493, det. M. Kukwa;
maculate, thallus medulla actually K-

Fot. 14. Etykiety zielnikowe.

nymi w Internecie niekoniecznie jest dobrą metodą. Porosty oznaczamy zawsze w stanie suchym, mokre mają zwykle nieco inną barwę lub odcień od tych podawanych w kluczach.

Oznaczenie większości makroporostów jest możliwe nawet w przypadku osób stosunkowo mało doświadczonych. Zupełnie odmienna sytuacja jest z mikroporostami, których identyfikacja wymaga dużej wiedzy, doświadczenia, dobrego sprzętu optycznego, a także małego laboratorium chemicznego zaopatrzonego w wyciąg i zestaw do chromatografii cienkowarstwowej.

Problem może sprawić także posługiwanie się kluczami do oznaczania. Wymagają one dużego skupienia i znajomości terminów. Konieczne jest także dokładne odczytywanie zapisów w kluczu bez ulegania pokusie własnej interpretacji. Klucze są najczęściej dychotomiczne, to znaczy opierają się na zasadzie dwóch wykluczających się cech. Zwykle oznacza się je cyframi: 1 i 1*, 2 i 2*, 3 i 3* ... 9 i 9* itd., ale czasami również literami: a i a*, b i b* ... p i p* itd. Odczytujemy obie cechy (np. 1 i 1*), dokonujemy wyboru jednej z nich i przechodzimy do kolejnej wskazanej pary cech (przy wybranej cesze zawsze podany jest numer następnej pary cech, do której musimy przejść). Postępując tak, dojdziemy do cechy, która jest zakończona już nie numerem, ale nazwą rodzaju lub gatunku; w ten sposób kończymy oznaczanie. Następnym etapem jest weryfikacja naszego oznaczenia poprzez:

- dokładne przeczytanie opisu gatunku w kluczu i sprawdzenie, czy wszystkie podane w nim cechy pasują do naszego oznaczonego okazu;
- porównanie naszego okazu z fotografiami w albumach i książkach lichenologicznych lub zamieszczonymi w Internecie;
- porównanie naszego okazu z oznaczonymi okazami z profesjonalnego zielnika lichenologicznego;
- zasięgnięcie porady u specjalisty, który zweryfikuje nasze oznaczenie.

Swoistość chemiczną porostów wykorzystuje się również do ich oznaczania. Każdy może wykonać proste testy plamkowe, które w wielu przypadkach pozwalają – w zestawieniu z cechami morfologicznymi – bezbłędnie zidentyfikować gatunek. Polegają one na potraktowaniu skrawka plechy odpowiednim odczynnikiem chemicznym i sprawdzeniu, czy zachodzi reakcja barwna, oznaczająca obecność określonego metabolitu wtórnego w plesze. Najważniejszymi odczynnikami niezbędnymi wręcz do oznaczania porostów są proste i łatwo dostępne związki chemiczne: wodorotlenek potasu (KOH), substancje wydzielające wolny chlor (Cl), na przykład podchloryn wapnia CaCl_2 lub używane do prania pościeli bielinki z chlorem albo Ace z chlorem; najczęściej wykorzystywana jest paraftenylodiamina (PFDA).

Wodorotlenek potasu (KOH), czyli tak zwany ług potasowy, wykorzystuje się w postaci dziesięcioprocentowego roztworu wodnego, który jest trwały, a jego niewielka ilość (50–100 ml) wystarczy na kilka miesięcy. Wolny chlor wydziela się w wodnym roztworze podchlorynu wapnia, ale także w powszechnie dostępnych środkach piorących (Bielinka, Ace); roztwory te są mało trwałe i należy je często przygotowywać od nowa. Najmniej trwała jest paraftenylodiamina (PFDA), którą rozpuszcza się w alkoholu (kilka kryształków PFDA w kilku kroplach 96-procentowego etanolu). Roztwór PFDA szybko wyparowuje, a ponadto w świetle rozkłada się, dlatego najlepiej trzymać go w nakrytym tak zwanym szkiełku zegarkowym lub w małej zlewce, a także codziennie przygotowywać od nowa.

Wszystkie wymienione wyżej odczynniki są żrące i trujące – przy ich stosowaniu należy zachować duże środki ostrożności i pracować w ubraniu ochronnym (fartuch), gdyż mogą również uszkodzić odzież.

Test plamkowy polega na nałożeniu kropelki odczynnika na plechę szklaną bagietką, rozgiętym spinaczem biurowym lub wykałaczką. Od oznaczanego okazu odrywamy kawałek plechy, kładziemy go na skrawku bibuły (chusteczki higienicznej lub papierowego ręcznika) i na tym kawałku wykonujemy barwienie. Reakcja jest niekiedy bardzo szybka i krótkotrwała, a plamka barwna może szybko zaniknąć, dlatego cały czas obserwujemy barwiony skrawek, najlepiej przez lupę. Wynik reakcji

barwnej zapisujemy na karteczce symbolami, a kartkę wkładamy do koperty z porostem. Przykładowy sposób zapisu: K+ czerwony, jeśli jest reakcja barwna lub K- przy braku reakcji z KOH; analogicznie P+ lub P- przy barwieniu PFDA, a C+ lub C- przy wykorzystaniu chloru.

Szczegółowe informacje na temat wtórnych metabolitów porostowych oraz chromatografii cienkowarstwowej znajdują się w powszechnie dostępnych opracowaniach (Opanowicz 2002, Kubiak, Kukwa 2011 oraz Guzew-Krzemińska, Kukwa 2013).

7. Klucz do oznaczania porostów spotykanych na drzewach przydrożnych, ze szczególnym uwzględnieniem makroporostów

Po analizie częstości występowania porostów na drzewach przydrożnych i innych rosnących poza ekosystemami leśnymi wybrałem do klucza i opisu praktycznie wszystkie występujące na nich makroporosty. Sumarycznie to niewielka, bo zaledwie 57-gatunkowa grupa epifitów, ale znajdują się w niej liczne gatunki prawnie chronione i rzeczywiście rzadkie w skali kraju. Ponadto do klucza włączyłem 13 taksonów (tj. rodzajów bądź gatunków) reprezentujących porosty zwykle spotykane na korze drzew, pospolite, aby Czytelnicy mogli chociaż orientacyjnie zapoznać się z niektórymi częściej występującymi epifitami. Opisałem również 9 gatunków chrobotków *Cladonia* najczęściej znajdowanych na pniach lub u ich nasady. Nazewnictwo gatunków, łacińskie i polskie, przyjąłem za najnowszą listą porostów Polski (Fałtynowicz, Kossowska 2016), według której podałem również liczby gatunków w poszczególnych rodzajach. W niektórych przypadkach zamieściłem też stare, synonimiczne nazwy łacińskie i polskie, pod którymi niektóre gatunki były często wymieniane w wcześniejszych publikacjach bądź w rozporządzeniach i czerwonych listach. Kategorie zagrożenia w Polsce przyjęto za Cieślińskim i in. (2006), aczkolwiek w wielu przypadkach kategorie te zdecydowanie wymagają rewizji i najczęściej są zawyżone.

1. Porosty łusieczkowate, listkowate, krzaczkowate lub wielopostaciowe 2
- 1*. Porosty skorupiate lub proszkowate 31
2. Porosty krzaczkowate lub dwupostaciowe 3
- 2* Porosty łusieczkowate lub listkowate 11
3. Porosty krzaczkowate 4
- 3*. Porosty o plechach dwupostaciowych, składających się z łusek, z których wyrastają pałeczko-
wate, kieliszkowe lub porozgałęziane podecja **chrobotek *Cladonia***
 - a. Apotecja lub pyknidy koloru czerwonego (te ostatnie dobrze widać tylko pod lupą, w posta-
ci czerwonych kropek) b
 - a*. Apotecja lub pyknidy koloru brązowego d
 - b. Łuski plechy pierwotnej nawet do 1,5 cm długości, z solediami, podecja z sinozielonkawymi
łatkami kory, u góry solediiowane, na szczycie zwykle kieliszkowate, z palczastymi wyrost-
kami na brzegach **chrobotek palczasty *C. digitata***
 - b*. Łuski plechy pierwotnej drobne (do 4 mm dł.), podecja okorowane albo pokryte mączystymi
solediami, pałeczkowate, bez kieliszków c
 - c. Podecja z ciągłą, brodawkowatą korą, bez solediiów, P- **chrobotek Floerkego *C. floerkeana***
 - c*. Podecja całe pokryte mączystymi solediami, P+ czerwone lub P- ... **chrobotek cienki *C. macilenta***
 - d. Podecja 1-3 cm wys., z wyraźnymi (powyżej 5 mm szer.) kieliszkowatymi rozszerzeniami na
szczycie e
 - d*. Podecja bez kieliszków lub kieliszki bardzo wąskie (do 2 mm szer.) g
 - e. Podecja pokryte grubymi brodawkami, miejscami bez kory ... **chrobotek kubkowaty *C. pyxidata***
 - e*. Podecja pokryte mączystymi lub ziarenkowatymi solediami, u nasady niekiedy okorowane f

- f*. Podecja pokryte mączystymi solediami, bez kory, kieliszki nagle rozszerzone i małe w stosunku do wielkości trzonka **chrobotek strzępiasty *C. fimbriata***
- f*. Podecja z ziarenkowatymi solediami, pokryte korą u nasady, kieliszki stopniowo rozszerzające się i duże w stosunku do wielkości trzonka **chrobotek kieliszkowaty *C. chlorophaea* s. l.**
- g. Podecja P- h
- g*. Podecja P+ czerwone lub pomarańczowe, do 2 cm wys., na szczycie zaokrąglone albo jakby ucięte, z solediami i czasem z drobnymi płatkami kory u nasady **chrobotek szydłasty *C. coniocraea***
- h. Podecja różkowate lub wałeczkowate, pojedyncze lub słabo rozgałęzione, do 4 cm wys., z ziarenkowatymi solediami, bardzo często pokryte drobnymi łuseczkami **chrobotek siwy *C. glauca***
- h*. Podecja do 3 cm wys., o wąskich kieliszkach, na brzegach stulonych ku środkowi i lekko zawiniętych do wewnątrz, dno kieliszków dziurawe, soledia mączyste **chrobotek otwarty *C. cenotea***
4. Gałązki plechy obłe, czasem tylko miejscami spłaszczone lub zdeformowane 5
- 4*. Gałązki plechy spłaszczone 6
5. Plecha zielonawa lub szarozielonawa, z wyraźnym rdzeniem (przy delikatnym rozciąganiu gałązki pęka tylko kora, a pod nią odsłania się biały rdzeń) **brodaczką *Usnea***
- a. Plecha długa (często ponad 10 cm), gałązki z licznymi drobnymi brodawkami, wiotko zwisające **brodaczką zwyczajną *Usnea dasopoga***
- a*. Plecha krzaczkowata, krótka (rzadko powyżej 5 cm) b
- b. Nasada plechy nie zaczerniona, gałązki bez brodawek i soraliów, z igielkowatymi izydiami, dołeczkowato powgniatane **brodaczką kępkową *Usnea hirta***
- b*. Plecha u nasady zaczerniona, grubsze gałązki z brodawkami i soraliami **brodaczką kędzierzawą *Usnea subfloridana***

- 5*. Plecha innej barwy, zwykle brunatnawa, szara, szarobrunatna, bez rdzenia (przy rozciąganiu pęka cała gałązka), z soraliami, plecha i soralia P+ czerwone **włostka brązowa *Bryoria fuscescens***
6. Plecha o drobnych, krótkich odcinkach, poduszeczkowato skupiona, do 1,5 cm średnicy, ciemnobrunatna, często lśniąca, zawsze z ciemnobrązowymi apotecjami o lśniących tarczach ...
..... **płucnica płotowa *Cetraria sepincola***
- 6* Plecha inna 7
7. Odcinki plechy zwykle płożą się po korze, na ich powierzchni często występują guzkowate brodawki, a na brzegach długie do 5–8 mm rzęski **obrostownica rzęsowata *Anaptychia ciliaris***
- 7*. Odcinki plechy zwykle krzaczkowato odstające od kory, bez rzęsek i guzkowatych brodawek 8
8. Plecha listkowato-krzaczkowata, z izidiami, gałązki rynienkowato pod spód podwinięte, dolna strona czarniawa, na brzegach jasna **mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea***
- 8*. Plecha o gałązkach płaskich, z obu stron jednakowej barwy lub od strony dolnej białawych 9
10. Górna powierzchnia odcinków szaro- lub żółtozielonkawa (zależnie od uwilgotnienia), dolna biaława, na górnej liczne soralia, często połączone w większe skupienia, sucha plecha w dotyku miękka **mąkla tarniowa *Evernia prunastri***
- 10*. Plecha szara, z obu stron jednakowo zabarwiona, w stanie suchym w dotyku sztywna
..... **odnożyca *Ramalina***
- a. Plecha zwykle z apotecjami, bez soraliów b
- a*. Plecha zwykle bez apotecjów, z soraliami c
- b. Plecha dłuższa niż szersza, o powierzchni pomarszczonej, z podłużnymi pseudocyfelami widocznymi jako białawe szczelinki w korze, apotecja umieszczone na brzegach lub na płaskiej stronie **odnożyca jesionowa *R. fraxinea***

- b*. Plecha zwykle szersza niż dłuższa, o powierzchni gładkiej, bez pseudocyfeli, z licznymi apotecjami umieszczonymi na końcach odcinków **odnożyca kępkowa *R. fastigiata***
- c. Odcinki jakby napuchnięte (dęte), soralia na ich końcach, powstają po ich pęknięciu, plecha zwykle szersza niż dłuższa, niekiedy w postaci niewielkich kępek d
- c*. Odcinki płaskie, nie dęte, soralia na brzegach lub na płaskiej stronie odcinków plechy, okrągławe lub wydłużone, czasem zlewają się w większe skupienia, plecha zwykle dłuższa niż szersza d
- d. Plecha drobna (do 2 cm dł.), odcinki delikatne, cienkie, soralia drobne, czasem prawie punkcikowate **odnożyca tępa *R. obtusata***
- d*. Plecha zwykle większa (do 4 cm dł.), odcinki grube, soralia duże **odnożyca bałtycka *R. baltica***
- e. Soralia na brzegach odcinków, płaskie, okrągławe lub wydłużone, soredia ziarenkowate, plecha w stanie suchym sztywna i kłująca **odnożyca mączysta *R. farinacea***
- e*. Soralia głównie na płaskiej stronie odcinków, soredia mączyste, plecha w stanie suchym miękka, nie kłująca **odnożyca opylona *R. pollinaria***
11. Porosty łuseczkowate lub drobnolistkowate, plechy żółte, żółtozielone lub szarozielonawe 12
- 11*. Porosty listkowate lub przynajmniej z listkowatymi odcinkami na obwodzie 15
12. Plecha w postaci zielonkawoszarych łusek ułożonych dachówkowato, na brzegach i dolnej stronie łusek występują soredia **paznokietnik ostrygowy *Hypocenomyce scalaris***
12. Plecha złożona z drobnych listków ułożonych w rozetki o średnicy < 1 cm lub sprawiająca wrażenie łuseczkowatej, żółta, pomarańczowożółta lub zielonkawożółta 13
13. Plecha drobna (do 1 cm średnicy), zwykle w kształcie wypukłych, poduszeczkowatych skupień, odcinki do 1 mm szer., apotecja bardzo liczne, czasem całkiem zakrywają łatki plechy **złotorostka wieloowocnikowa *Polycauliona polycarpa***
- 13*. Plecha w postaci drobnych rozetek lub łuseczek, z sorediami 14

14. Plecha K- **światlinka *Candelaria***
 - a. Plecha w postaci płaskich rozetek do 1–2 cm średnicy, odcinki ściśle przylegają do podłoża **światlinka pospolita *C. concolor***
 - a*. Plecha nie rozetkowata, o odcinkach wznoszących się i sprawiających wrażenie łuseczek, czasem łuseczki rozsypują się na ziarenka, ale zawsze wśród nich można dostrzec pojedyncze, drobne listkowate odcinki **światlinka oceaniczna *C. pacifica***
- 14*. Plecha K+ czerwona, listki na brzegach i końcach z ziarenkowatymi solediami **złotorostka postrzępiona *Polycauliona candelaria***
15. Plecha żółta, żółtozielonawa, szarżółtawa 16
- 15*. Plecha szara, brązowa, oliwkowobrunatna 19
16. Odcinki plechy ściśle przylegają do podłoża, z soraliami, owocniki bardzo rzadkie **płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua***
- 16*. Plecha wyraźnie odstaje od podłoża 17
17. Plecha z soraliami 18
- 17* Plecha bez soraliów, zwykle z licznymi apotecjami **złotorost ścienny *Xanthoria parietina***
18. Plecha duża (do kilkunastu cm średnicy), zielonkawożółta lub żółtawa, soralia na łatkach lub na brzegach odcinków, białawożółtawe do żółtawych, dolna strona czarna lub brunatna, z licznymi czarnymi chwytnikami **żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata***
- 18*. Plecha drobna, rzadko powyżej 1,5 cm średnicy, żółta (wilgotna – żółtozielonawa), soralia jaskrawożółte lub żółtawe, na brzegach odcinków, dolna strona bladożółta lub żółtobrunatna, chwytniki nieliczne **złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri***
19. Plecha brązowa lub oliwkowobrunatna, zwykle z izydiami, czasem z soraliami, a jeśli bez nich, to z licznymi apotecjami 20

- 19*. Plecha innej barwy, zwykle szara (w różnych odcieniach) 22
20. Plecha z soraliami i z izydiami, odcinki plechy wyraźnie odstają od podłoża, chwytników brak lub pojedyncze **brązownicza brzozowa *Tuckermanopsis chlorophylla***
- 20*. Plecha z izydiami, rzadziej towarzyszą im soralia, rozetkowata, przylegająca do podłoża, chwytniki liczne 21
21. Miąższ plechy barwi się od C na czerwono, izydia zwykle cienkie, wałeczkowate lub igiełkowate, nie spłaszczone i u nasady nie zwężone **przylepnik *Melanelixia***
- a. Plecha z izydiami i soraliami, soledia zwykle żółtawe **przylepnik złotawy *M. subaurifera***
- a*. Plecha tylko z izydiami, ale niektóre izydia mogą być złamane lub starte i tworzą pozorne soralia ... b
- b. Izidia brodawkowate, bardzo krótkie, na końcach odcinków plechy widać pod lupą drobne włoski **przylepnik brodawkowaty *M. subargentifera***
- b*. Izidia długie, cienkie, często porożgałziane, włoski na plesze nie występują
..... **przylepnik łysawy *M. glabrata***
- 21*. Miąższ plechy nie barwi się od C, izydia zwykle spłaszczone, cylindryczne, macużkowate lub łusieczkowate, zwężone u nasady, a jeśli ich brak, to na plesze znajdują się liczne apotecja **przylepniczka *Melanohalea***
- a. Plecha w postaci drobnych, zachodzących na siebie wąskich łatek, nie tworząca rozetki
..... **przylepniczka listeczkowata *M. laciniatula***
- a*. Plecha inna, zwykle rozetkowata, z izydiami b
- c. Izidia spłaszczone, łusieczkowate, dolna strona plechy ciemna
..... **przylepniczka łusieczkowata *M. exasperatula***
- c*. Izidia cylindryczne, bardzo gęsto ułożone, dolna strona plechy jasna
..... **przylepniczka wytworna *M. elegantula***

22. Plecha bez chwytników, zawsze z soraliami **pustułka Hypogymnia**
 a. Soralia na górnej powierzchni odcinków plechy, płaskie, nie barwią się od P
 **pustułka oprószona H. farinacea**
 a*. Soralia na końcach łatek, P+ pomarańczowe do czerwonych lub P- b
 b. Soralia powstają przez pęknięcie plechy na granicy kory górnej i dolnej (tzw. soralia paszczowate), często z górną stroną wywiniętą do góry i ukazującą wewnątrz soraliów, odcinki plechy po dolnej stronie płaskie **pustułka pęcherzykowata H. physodes**
 b*. Soralia wyraźnie wypukłe (tzw. główkowate), zwykle na zakończeniach odcinków, ale czasem również na ich górnej powierzchni, odcinki plechy zwykle prawie obłe
 **pustułka rurkowata H. tubulosa**
- 22*. Plecha zawsze z chwytnikami, z soraliami, izydiami lub bez nich 23
23. Plecha ściśle przylegająca do podłoża 24
- 23*. Plecha odstająca od podłoża, zwykle duża, a jeśli drobna, to często tworząca obfite murawki ... 25
24. Plecha popielatoszara, listkowate odcinki widoczne często tylko na obwodzie, w środku zwykle liczne soredia i/lub izidia, dolna strona biaława lub jasnobrunatna z jasnymi chwytnikami **popielak pylasty Imshaugia aleurites**
- 24*. Plecha ciemnoszara, czarniawa, często brunatnawo nabiegła, z sorediami, bez izydiów, dolna strona ciemna, z ciemnymi chwytnikami **orzast Phaeophyscia**
 a. Plecha w postaci drobnych listków, czasem w postaci małej rozetki (do 1 cm średnicy), ale zwykle odcinki tworzą nieregularne murawki, ciemnobrunatna do czarniawej. Gruboziarenkowate, czarniawe soredia są widoczne na końcach i brzegach odcinków. Dolna strona jasna, z pojedynczymi jasnymi chwytnikami **orzast czarniawy Ph. nigricans**

- a*. Plecha listkowata (do 3 cm średnicy), szarozielonkawa do prawie czarnej, często brunatniejąca, z ciemnymi soraliami. Dolna strona czarna, z pojedynczymi czarnymi chwytnikami ... **orzast kolisty *Ph. orbicularis***
25. Plecha duża (do 20 cm średnicy), skórkowata, zielonkawobrunatna lub oliwkowozielona, w stanie suchym szarzejąca, o odcinkach do 2 cm szer.; na dolnej stronie, na obwodzie z wyraźnym szlakiem bez chwytników, z reguły z licznymi dużymi apotecjami **wabnica kielichowa *Pleurosticta acetabulum***
- 25*. Plecha inna 26
26. Plecha z pseudocyfelami 27
- 26*. Plecha bez pseudocyfeli 28
27. Pseudocyfele w postaci białawych kresek, plecha w środkowej części dolnej strony czarna, a na obrzeżu brązowa, z czarnymi chwytnikami **tarczownica *Parmelia***
- a. Plecha tylko z izydiami, bez soraliów b
- a*. Plecha z samymi soraliami, czasem oprócz nich występują izydia d
- b. Odcinki plechy silnie przyprószone, przynajmniej na końcach, często zmniejszające się ku środkowi plech i upodabniające się do izydiów **tarczownica Ernsta *P. ernstiae***
- b*. Odcinki plechy nie przyprószone c
- c. Odcinki plechy okrągławe, często odstające od podłoża i zachodzące na siebie **tarczownica iberyjska *P. serrana***
- c*. Odcinki plechy wydłużone i dość ściśle przylegające do kory, nie zachodzące na siebie **tarczownica skalna *P. saxatilis***
- d. Chwytniki proste, nie rozgałęzione **tarczownica prostochwytnikowa *P. barrenoae***
- d*. Chwytniki szczoteczkowate, tj. z licznymi odgałęzieniami bocznymi e

- e. Plecha z soraliami, bez izydiów, tworząca zwykle regularne rozetki **tarczownica bruzdkowana *P. sulcata***
- e*. Plecha ma izydiopodobne soledia (wyglądają jak krótkie izydia), odcinki wydłużone, jakby zwisające **tarczownica pogięta *P. submontana***
- 27*. Pseudocyfele w postaci drobnych jasnych punktów, plecha na dolnej stronie kremowa lub jasnobrązowa **biedronecznik *Punctelia***
- a. Plecha szarozielonkawa, brzegi odcinków przyprószone i zabarwione na brunatno, soralia na uniesionych brzegach odcinków plechy **biedronecznik Jeckera *P. jeckerii***
- a*. Plecha szara, nie przyprószona i nie brązowiejąca na końcach odcinków, soralia brzeżne, powstają z pseudocyfeli **biedronecznik zmienny *P. subrudecta***
- 28. Plecha często duża (do 10 cm), luźno przylegająca do podłoża, silnie pofałdowana, szara, ale o odcieniu niebieskawym lub zielonkawym, dolna strona jasna, chwytники nieliczne, izydia i soralia głównie na brzegach odcinków **płucnik modry *Platismatia glauca***
- 28*. Plecha inna 29
- 29. Plecha popielatoszara, o powierzchni gładkiej, często białawo przyprószona, na niej liczne krótkie izydia, a jeśli ich brak, to plecha zawsze z apotecjami **szarzynka *Parmelina***
- a. Plecha bez izydiów, zawsze z apotecjami **szarzynka dębowa *P. quercina***
- a*. Plecha zawsze z izydiami, apotecjów zwykle brak b
- b. Izydia wydłużone, czasem rozgałęzione, jasnobrązowe lub brązowoszare **szarzynka skórzasta *P. tiliacea***
- b*. Izydia krótkie, czarniawe, na szczycie spłaszczone i guziczkowato rozszerzone **szarzynka brodawkowata *P. pastillifera***
- 29*. Plecha bez izydiów, z soraliami, jeśli soraliów brak, to występują apotecja 30

30. Odcinki plechy na końcach białawo lub szaro przyprószone **soreniec *Physconia***
- a. Soraliów brak, apotecja zwykle obecne **soreniec opylony *Ph. distorta***
- a*. Soralia zawsze obecne, owocniki rzadko spotykane b
- b. Chwytniki gładkie, pojedyncze, jasne, co najwyżej widełkowato rozgałęzione, dolna strona plechy jasna, biaława **soreniec popielaty *Ph. grisea***
- b*. Chwytniki szczoteczkowate, z licznymi rzęskami, prostopadłe, odchodzące od osi chwytника ... c
- c. Dolna strona plechy jasna z jasnymi chwytnikami **soreniec żółtawy *Ph. enteroxantha***
- c*. Dolna strona plechy czarna, ku brzegom jaśniejąca, chwytniki czarne
..... **soreniec dachówkowaty *Ph. perisidiosa***
- 30*. Odcinki plechy nie przyprószone, dolna strona jasna, chwytniki jasne **obrost *Physcia***
- a. Plecha bez soraliów, zwykle z apotecjami b
- a*. Plecha z soraliami, najczęściej bez apotecjów c
- b. Plecha z drobnymi, białymi plamkami na powierzchni, miąższ K+ żółty
..... **obrost sinawy *Ph. aipolia***
- b*. Plecha bez białych plamek, miąższ K- **obrost gwiazdkowaty *Ph. stellaris***
- c. Plechy z rzęskami na brzegach, bardzo drobne, bez chwytników lub z pojedynczymi chwytnikami d
- c*. Plechy bez rzęsek na brzegach, drobne lub do 3 cm średnicy, chwytniki zawsze obecne, jasne **obrost zmienny *Ph. dubia***
- d. Odcinki plechy płaskie, na końcach nieznacznie wachlarzykowato poszerzone, z płaskimi wargowymi soraliami **obrost drobny *Ph. tenella***
- d*. Odcinki plechy na zakończeniach uwypuklone, nie płaskie, soralia na dolnej stronie uwypukleń **obrost wzniesiony *Ph. adscendens***

31. Plecha i apotecja żółte 32
- 31*. Plecha i apotecja innej barwy, niekiedy tarczki apotecjów mogą być pomarańczowe lub cieliste 33
32. Plecha w postaci żółtożółtawego proszku, apotecjów brak, najczęściej w szczelinach kory starych drzew liściastych **złociszek** *Chrysothrix*
- 32*. Plecha żółta, często w postaci rozproszonych ziarenek, apotecja często obecna, o żółtej tarczce i brzeżku **liszajecznik** *Candelariella*
33. Apotecja o pomarańczowych lub cielistych tarczках K+ czerwone, plecha szara, czasem zanikająca i trudno dostrzegalna **bezpleszek** *Athalia*
- 33*. Tarczki apotecjów innej barwy, często apotecjów brak, ale plecha zawsze wyraźnie widoczna, zwykle szara 34
34. Plecha proszkowata lub ziarenkowata, brunatna, szara lub zielonawa, często bez apotecjów ... 35
- 34*. Plecha szara w różnych odcieniach, nie proszkowata lub ziarenkowata, czasem brodawkowata, apotecja zwykle obecna 36
35. Plecha ziarenkowata, brunatna, apotecja często obecna, zwykle o ciemnych, brunatnych lub czarniawych tarczках **ziarniak** *Placynthiella*
- 35*. Plecha proszkowata, o ziarenkach zwykle pajęczynowato połączonych wyraźnie widocznymi nitkowatymi strzępami grzyba, szara, szarozielonawa lub seledynowa, owocników zawsze brak **liszajec** *Lepraria*
36. Plechazsoraliami,któreczasamiłącząsięzajmująprawiecałąpowierzchnię,częstobezapotecjów..... 37
- 36*. Plecha bez soraliiów, czasem z izydiami, zwykle z licznymi apotecjami 39

37. Plecha szara lub szarozielonawa, czasem o odcieniu niebieskawym, C+ czerwona, K-, P- **szarek** *Trapeliopsis*
- 37*. Plecha szara, C-, K-, P- albo K+ oraz P+ pomarańczowa lub czerwona 38
38. Plecha K+ oraz P+ pomarańczowa lub czerwona, soralia zwykle zajmują większą część plechy, tylko u młodych plech są ograniczone **rozsypek srebrzysty** *Phlyctis argena*
- 38*. Plecha K-, P- albo P+ czerwona, soralia zwykle wyraźnie ograniczone, ale u starszych okazów mogą zlewać się i zajmować większą powierzchnię plechy **otwornica** *Pertusaria*
39. Tarczki apotecjów zwykle czarne 40
- 39*. Tarczki apotecjów brązowe, czasem cieliste albo zakryte, schowane w brodawkach plechy 42
40. Brzeżek apotecjów szary, barwy plechy **bruniec** *Rinodina*
- 40*. Brzeżek apotecjów czarny, niekiedy u starszych okazów zanika 41
41. Apotecja drobne, poniżej 1 mm średnicy, brzeżek często zanikający, plecha zwykle brudnoszara, ciemna, słabo ograniczona, zarodniki brunatne, 2-komórkowe **brudziec kropkowany** *Amandinea punctata*
- 41*. Apotecja >1 mm średnicy, zwykle z trwałym brzeżkiem, plecha zwykle jasnoszara, wyraźnie ograniczona, zarodniki bezbarwne, 1-komórkowe **amylka** *Lecidella*
42. Apotecja o wyraźnej tarczce, brzeżek jasny, zwykle szary **miscznica** *Lecanora*
- 42*. Apotecja ukryte w brodawkach plechy, widoczne na nich jako drobne czarne punkty, niekiedy na plesze obecne są pałeczkowate lub kuliste izydia **otwornica** *Pertusaria*

8. Charakterystyka rodzajów i gatunków

Opisy sporządzono dla wszystkich rodzajów i gatunków wymienionych w rozdz. 6; ułożono je alfabetycznie według nazw łacińskich. Charakterystyki zawierają podstawowe dane morfologiczne (budowa zewnętrzna plech), informacje o ekologii gatunku, a także o jego rozmieszczeniu w Polsce. Nie uwzględniono w nich budowy anatomicznej plech i owocników, charakterystyki zarodników, a także bardziej szczegółowych danych o wtórnych metabolitach. Przy gatunkach prawnie chronionych zamieszczono informację o ich statusie ochronnym na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów:

CH – ochrona ścisła,

CHcz – ochrona częściowa.

Stopień zagrożenia podano tylko dla taksonów rzeczywiście zagrożonych, na podstawie „Czerwonej listy porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce” (Cieśliński i in. 2006), która w tekście jest skrótowo nazywana po prostu „czerwoną listą”. Uwzględniono wyłącznie następujące kategorie:

RE – regionalnie wymarły;

CR – na granicy wymarcia;

EN – wymierający;

VU – narażony.

Informacje o ochronie prawnej i zagrożeniach często opatrzone własnym komentarzem, ponieważ krajowa czerwona lista jest już w dużej części nieaktualna. Postępująca w ostatnich latach szybka rekolonizacja przez porosty (związana z poprawą stanu środowiska w kraju, a zwłaszcza czystości powietrza) powoduje, że liczne gatunki rozprzestrzeniają się. Zjawisko rekolonizacji szerzej omówiono w rozdz. 5. Przy omawianiu stopnia zagrożenia brano również pod uwagę regionalne czerwone listy [Czyżewska (red.) 2003].

Brudziec *Amandinea* Choisy

**Brudziec kropkowaty *Amandinea punctata* (Hoffm.)
Coppins et Scheid. (fot. 15)**

Syn.: brunatka kropkowata *Buellia punctata* (Hoffm.)
Massal.

Jedyny porost z rodzaju w Polsce, o skorupiastej, szarej plesze, gładkiej albo gruzełkowatej, cienkiej. Apotecja zawsze obecne, małe (do 0,6 mm średnicy), koliste, płaskie lub lekko wypukłe, brzeżek cienki, u starszych owocników często zanika. Porost azotolubny, światłolubny i pyłolubny, odporny na zanieczyszczenia, występujący na drzewach o korze bogatej w związki mineralne. Gatunek w Polsce pospolity, głównie na liściastych drzewach przydrożnych i pojedynczo rosnących, często występuje bardzo licznie.

Można go pomylić z licznymi gatunkami z rodzaju kropnica *Bacidia*, kropniczka *Bacidina* i amyłka *Lecidella*. Pewne oznaczenie daje dopiero mikroskopowa analiza apotecjów i stwierdzenie obecności 2-komórkowych zarodników, brunatno zabarwionych i o grubych ścianach komórkowych. Porosty z rodzaju bruniec *Rinodina* mają jasnoszare brzeżek apotecjów.

Fot. 15. Brudziec kropkowaty *Amandinea punctata*. Fot. ER



Obrostrnica *Anaptychia* Körb.

Porosty o plechach listkowatych lub listkowato-krzaczkowatych, z długimi rzęskami na brzegach odcinków. W Polsce znaleziono 3 gatunki, ale tylko obrostrnica rzęsowata *A. ciliaris* jest dość częsta, natomiast obrostrnica mchowa *A. bryorum* ma nieliczne stanowiska wyłącznie w Tatrach, a obrostrnica wysmukła *A. crinalis* prawdopodobnie wyginęła – była znana tylko z jednego stanowiska w Pieninach, podanego w XIX wieku (por. Fałtynowicz 2003).

Obrostrnica rzęsowata *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. (fot. 16a, b) CH, EN

Plecha listkowato-krzaczkowata, do 7 cm średnicy, szara, czasem brunatniejąca, o odcinkach 1–2 mm szer., wielokrotnie porozgałęzionych i z charakterystycznymi bulwiastymi brodawkami. Plecha zwykle ściśle przylega do kory lub wręcz płóży się po niej. Na brzegach odcinków długie do 7 mm rzęski. Dolna strona plechy biaława, bez chwytników, czasem delikatnie żyłkowana. Apotecja są zwykle obecne, liczne, do 5–7 mm średnicy, o tarczках czarnobrunatnych, zwykle białą przyprószonych. Rośnie na korze bogatej w związki odżywcze, o odczynie zbliżonym do obojętnego – na drzewach liściastych, najczęściej na klonach, topolach, wierzbach, lipach i jesionach. Porost światłolubny i azotolubny, stąd najczęściej występuje na drzewach przydrożnych i innych rosnących pojedynczo; w lasach rośnie wysoko w koronach, gdzie jest więcej światła i stała dostawa biogenów. W Polsce dość rzadki i bardzo nierównomiernie rozmieszczony; w północno-wschodniej części kraju wręcz pospolity i niezagrożony (Cieśliński 2003a, b), częsty w Bieszczadach (Kościelniak 2013), ale w pozostałej części kraju, zwłaszcza na Śląsku, bardzo rzadki, a w Gorcach został uznany za regionalnie wymarły (kategoria RE – por. Czarnota 2003).

Obrostrnica rzęsowata wyróżnia się obecnością długich rzęsek na brzegach odcinków i przez to jest właściwie nie do pomylenia z żadnym innym krajowym gatunkiem porostu. Podobne rzęski mają niektóre pospolicie spotykane gatunki z rodzaju *obrost* *Physcia* (obrost drobny *Ph. tenella* i wzniesiony *Ph. adscendens*), często rosnące w towarzystwie obrostrnicy, ale rzęski u nich są znacznie krótsze (do 1,5 mm), a ponadto plechy tych obrostów są bardzo małe (do 1–2 cm) i mają wyjątkowo wąskie odcinki (do 1 mm).



Fot. 16. Obrostrnica rzęsowata *Anaptychia ciliaris*: a – dorodna plecha z licznymi apotecjami, b – długie rzęski, na plesze widoczne charakterystyczne czarne brodawki, c – plecha silnie brodawkowana, d – wilgotna plecha zmienia kolor na ciemnozielony. Fot. ER



Bezpleszek *Athalia* – patrz s. 58

Włostka *Bryoria* Brodo & D. Hawksw.

Plecha nitkowata, bez rdzenia (dłatego łatwo ulega rozerwaniu), silnie porzgałęziana, zwykle zwisająca, często z soraliami i pseudocyfelami, różnej barwy. Owocniki apotecja, bardzo rzadko spotykane. W Polsce znaleziono 20 gatunków, ale tylko włostka brązowa *B. fuscescens* jest dość często spotykana; pozostałe są bardzo rzadkie – 10 ma kategorię CR, a aż 9 uznano za wymarłe (RE) na obszarze kraju (Cieśliński i in. 2006). Ścisłą ochroną prawną objęte są wszystkie gatunki, z wyjątkiem włostki brązowej (ochrona częściowa).

Włostka brązowa *Bryoria fuscescens* (Gyelnik) Brodo & Hawksw. (fot. 17) **CHcz, VU**

Syn.: włostka brązowa *Alectoria fuscescens* Gyelnik; włostka kędzierzawa *A. crispa* Motyka

Plecha złożona z nitkowatych, porzgałęzianych gałązek, zwisająca, do kilkunastu i więcej centymetrów długości, brunatnawa, rzadziej szara, matowa lub lekko lśniąca, na zakończeniach często kędzierzawo pogięta. Gałązki obłe, miejscami spłaszczone, pomarszczone i dołeczkowate, bez pseudocyfeli. Okazy rosnące w pełnym świetle mają pokrój krzaczkowaty i zwykle są niewielkie oraz ciemno zabarwione. Soralia zawsze są obecne, początkowo w postaci szczelinek, z białawymi lub brunatniejącymi sorediami, a po wypadnięciu sorediów pozostają wklęsłe, dołeczkowate zagłębienia w gałązkach. Apotecja spotykane są wyjątkowo. Plecha i soralia barwią się od P na czerwono. Rośnie na korze różnych gatunków drzew, szczególnie często i licznie na brzozech, a współcześnie, w procesie rekolonizacji, zasiedla przede wszystkim ga-

Fot. 17. Włostka brązowa *Bryoria fuscescens*. Fot. ER

Fot. 18. Małe plechy włostki brązowej *Bryoria fuscescens* są czasem trudne do zauważenia na tle innych porostów (a), ale niekiedy tworzą wyraźnie widoczne splątane festony (b).
Fot. WF



łazki modrzewi oraz drewno. Na drzewach przydrożnych bardzo prawdopodobna, zarówno na korze, ale także na drewnie, na uszkodzonych fragmentach pni; mogą to być krótkie, pojedyncze lub słabo rozgałęzione nitki, trudne do zauważenia. W Polsce gatunek częsty w niektórych regionach, zwłaszcza na północy kraju, w obrębie większych kompleksów leśnych (np. Bory Tucholskie, puszcze: Białowieska, Knyszyńska, Augustowska, Piska) oraz w górach, obecnie coraz częściej notowany na licznych stanowiskach. Pojawia się już nawet w dużych miastach (np. we Wrocławiu – Dimos 2005 i Toruniu – Adamska 2014).

Włostki są bardzo trudne do oznaczania. Włostka brązowa jest, jak zaznaczono wcześniej, najczęściej spotykanym gatunkiem z rodzaju w Polsce, ale istnieje pewne prawdopodobieństwo, chociaż na drzewach przydrożnych niewielkie, znalezienia innych gatunków. Ostatnio znajduje się czasami włostkę cieniutką *Bryoria capillaris*, która ma delikatną, prawie włosowatą plechę, jaśniejszą od włostki brązowej, z wypukłymi, okrągławymi soraliami. Prawdopodobna jest również włostka ciemniejsza *Bryoria subcana*, której plecha i soralia barwią się od P na intensywnie żółty kolor (plecha i soralia włostki brązowej – P+ czerwone, u włostki cieniutkiej barwią się tylko soralia od P na czerwono).



Bezpleszek *Athalia* Arup, Fröden & Søchting

Plecha skorupiasta, nikła, czasem trudno dostrzeżalna. Apotecja drobne, zwykle obecne. Z Polski podano 4 gatunki, z których dwa: woskowy *A. cerinella* i żółtawy *A. vitellinula* są bardzo rzadkie, a dwa kolejne pospolite, przy czym bezpleszek osiczyna *A. pyracea* jest porostem nadrzewnym, a bezpleszek obojętny *A. holocarpa* – naskalnym. W starszych opracowaniach gatunki te były włączone do rodzaju jaskrawiec *Caloplaca* i dopiero niedawne badania molekularne wykazały ich odrębność (Arup, Søchting & Frödén 2013). Na drzewach zwłaszcza przydrożnych i pojedynczo rosnących bardzo często można znaleźć *A. pyracea* [syn. *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr.]] (fot. 19), o zanikającej, szarej plesze i malutkich (do 0,5 mm średnicy) pomarańczowych apotecjach, które barwią się od K na czerwono. Jest to porost światłolubny i zasadolubny, który rośnie również w zbiorowiskach leśnych, ale wysoko w koronach drzew (zwłaszcza osik i innych topól).

Fot. 19. Pomarańczowe apotecja na plesze której nie widać – to uzasadnia polską nazwę gatunku – bezpleszek osiczyna *Athalia pyracea*. Fot. ER

Świetlinka *Candelaria* A. Massal.

Plecha listkowata, żółta lub żółtozielonawa (barwa w dużym stopniu zależy od uwilgotnienia). Apotecja są rzadko spotykane. W Polsce stwierdzono 2 gatunki; wydaje się, że znacznie częstsza jest świetlinka oceaniczna, a świetlinka pospolita jest znacznie rzadziej notowana. Większość stanowisk podawanych w literaturze dotyczy tego pierwszego gatunku, który został opisany dopiero w 2011 r. (Westberg, Arup 2011).

Świetlinka pospolita *Candelaria concolor* (Dickson) B. Stein

Plecha złożona z drobnych listków, zwykle w postaci płaskich rozetek do 1–2 cm średnicy, żółta, wilgotna albo zielonkawa w miejscach zacienionych, o odcinkach bardzo drobnych, wcinanych lub podzielonych, ściśle przylegających do podłoża. Dolna strona plechy biaława, z licznymi jasnymi chwytnikami. Apotecja są rzadko spotykane, barwy plechy, z grubym brzeżkiem. Porost azotolubny i pyłolubny, rosnący na korze żywej i o odczynie obojętnym lub lekko zasadowym. Spotykany głównie na pniach drzew liściastych rosnących pojedynczo, ale na drzewach przydrożnych wydaje się ustępować miejsca świetlince oceanicznej. Zapewne większość opisywanych dotąd w literaturze okazów należy do opisanej niedawno *C. pacifica*, dlatego informacje o występowaniu tego gatunku w kraju wymagają weryfikacji.

Świetlinkę pospolitą łatwo można pomylić z świetlinką oceaniczną, której plechy rzadko są rozetkowate (por. opis niżej). Pewność daje tylko obserwacja liczby zarodników w workach – świetlinka pospolita ma ich co najmniej 20, a oceaniczna – tylko 8. Omyłkowo można ją wziąć za złotorostkę postrzępioną *Polycauliona candelaria*, od której różni się brakiem barwienia plechy od K.



Świetlinka oceaniczna *Candelaria pacifica* M. Westb. & Arup (fot. 20 a, b)

Plecha drobnolistkowata, żółta, o odcinkach wznoszących się i wyglądających jak łuseczki, czasem plecha rozsypuje się na ziarenkową sorediowaną masę, ale wśród niej można zobaczyć zachowane pojedyncze listki plechy o białawej dolnej stronie z krótkimi i nielicznymi chwytnikami. Apotecja wyjątkowo spotykane, wyglądają tak samo jak owocniki świetlinki pospolitej. Porost światłolubny, azotolubny i pyłolubny, najprawdopodobniej pospolity w kraju, rosnący szczególnie często na liściastych drzewach przydrożnych oraz w sadach (najczęściej u nasady pni).

Gatunek łatwy do pomylenia ze świetlinką pospolitą (różnice podano powyżej). Okazy z bardzo licznymi sorediami można pomylić ze skorupiastymi porostami z rodzaju liszajecznik *Candelariella*, ale po dokładnym obejrzeniu okazu pod lupą zawsze można znaleźć odcinki plechy, zachowane całe albo we fragmentach.

Fot. 20. Rozsypujące się na soralia plechy świetlinki oceanicznej *Candelaria pacifica* tworzą czasem na pniach drzew przydrożnych rozległe płyty (a), ale zawsze zachowuje się część łuseczkowatych odcinków (b). Fot. WF

Liszajecznik *Candelariella* Müll. Arg. (fot. 21)

Porosty o plechach skorupiastych, żółtych lub żółtozielonawych, o powierzchni ziarenkowej lub brodawkowej. Plechy nie barwią się od K. Apotecja drobne, u większości gatunków zwykle obecne. W Polsce znaleziono 9 gatunków, z których większość można spotkać na drzewach przydrożnych i innych pojedynczo rosnących. Najczęściej notowany jest liszajecznik ziarnisty *C. xanthostigma*, który rośnie w postaci drobnych ziarenek, zwykle rozproszonych po podłożu. Częsty jest także liszajecznik rozproszony *C. efflorescens*, gatunek niedawno wyróżniony, ale już znany z licznych stanowisk w kraju (por. Kubiak i Westberg 2011), u którego ziarenka plechy rozpadają się na soredia. Znacznie rzadszy jest liszajecznik odmienny *C. reflexa*, który wyróżnia się obecnością drobnych, okrągławych soraliów. Czasami u nasady pni mocno opylonych drzew przydrożnych można znaleźć naskalny liszajecznik żółty *C. vitellina* – ziarenka jego plechy zwykle tworzą zbite skupienia, spękaną na areolki.

Liszajeczniki są trudne do oznaczania i często wymagają analizy mikroskopowej. Łatwo też można je pomylić ze złotorostką postrzępioną *Polyscauliona candelaria* lub ze świetlinką oceaniczną *Candelaria pacifica*, których łusczkowate plechy mogą rozsypywać się na soredia.

Fot. 21. Liszajecznik żółty *Candelariella vitellina*. Fot. WF



Płucnica *Cetraria* Ach.

Plecha krzaczkowata lub listkowato-krzaczkowata, brązowa w różnych odcieniach, zwykle bez chwytników, lub są one pojedyncze. Apotecja stale występują tylko w płucnicy płotowej, natomiast u gatunków naziemnych są bardzo rzadko spotykane. W Polsce znaleziono 6 gatunków; wszystkie, z wyjątkiem niżej opisanego, rosną na ziemi.

Płucnica płotowa *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach. (fot. 22 oraz fot. 6) CH, EN

Plecha drobnolistkowata, skupiona w niewielkie ciemnobrunatne poduszcзки (do 1 cm średnicy), dolna strona biaława lub jasnobrązowa, z pojedynczymi jasnymi chwytnikami, bez soraliów i izydiów. Apotecja o ciemnobrązowych i połyskujących tarczkach są zawsze obecne i zwykle tak liczne i gęsto osadzone, że trudno dostrzec odcinki plechy. Porost najczęściej rośnie na cienkich, martwych gałązkach brzoź, ale także znaleźć można go na korze, gałązkach i drewnie różnych innych gatunków drzew liściastych, rzadziej iglastych. Jest to jeden z niewielu makroporostów, który w ostatnich latach wyraźnie zmniejsza w Polsce niżowej swoją liczebność i jego kategoria zagrożenia zdecydowanie odpowiada rzeczywistości; jeszcze w drugiej połowie XX wieku był on w wielu regionach pospolity (np. w Borach Tucholskich). Być może przyczyną wymierania jest eutrofizacja siedlisk, zwłaszcza przez pyły zawarte w powietrzu atmosferycznym – płucnica płotowa jest gatunkiem podłożu kwaśnych i ubogich. Gatunek jeszcze jest licznie obecny w Tatrach, zwłaszcza w piętrze kosodrzewiny (Węgrzyn 2009).

Płucnica płotowa jest porostem bardzo charakterystycznym. Można ją pomylić co najwyżej z młodymi plechami brązowniczką brzozowej *Tuckermanopsis chlorophylla*, od której różni się znacznie ciemniejszą plechą, brakiem soraliów i stałą obecnością apotecjów, które u brązowniczkę są wyjątkowo rzadko spotykane.



Fot. 22. Płucnica połotowa *Cetraria sepincola* tworzy charakterystyczne poduszeczkowate plechy z licznymi apotecjami. Fot. ER (a), WF (b, c)

Złociszek *Chrysothrix* Mont.

Plecha proszkowata, złotożółta do zielonożółtej. Apotecja bardzo rzadko spotykane. W Polsce 4 gatunki, trzy nadrzewne i jeden naskalny, ale – poza złociszkiem jaskrawym – pozostałe są wyjątkowo rzadko spotykane.

Złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris* (L.) Laundon (fot. 23)

CH, CR

Syn: liszajec jaskrawy *Lepraria candelaris* (L.) Fr.

Plecha proszkowata, jaskrawo złotożółta lub cytrynowa, widoczna zwykle jako złotawy nalot w głęboko spękanych szczelinach kory starych drzew. Apotecja w Polsce nigdy nie zostały odnalezione, są malutkie (do 0,5 mm średnicy), ich tarczki są pomarańczowe, często z żółtym przypróśzeniem. Plecha barwi się od K i P na pomarańczowo. Porost ceniolubny i wilgociolubny, ale znajdowany również na drzewach rosnących poza zbiorowiskami leśnymi (por. Fałtynowicz 2016). Gatunek uważany za charakterystyczny dla dobrze zachowanych lasów (tzw. relikty puszczańskie). Z Polski znany ze wszystkich regionów, szczególnie dużo stanowisk ma w północnej części kraju, w obrębie większych kompleksów leśnych (puszcze: Białowieska, Augustowska, Knyszyńska i Piska), częsty na Pomorzu Zachodnim, w centrum i na południu rzadszy.

Kategoria zagrożenia zdecydowanie zawyżona; w skali kraju gatunek nie jest w ogóle zagrożony, co najwyżej powinien znajdować się na niektórych regionalnych czerwonych listach.

Można go pomylić z świetlinką pospolitą *Polycauliona candelaria*, ale ta barwi się od K na krwistoczerwono, lub z różnymi gatunkami liszajeczników *Candelariella*, które nie barwią się od standardowych odczynników.

Fot. 23. Proszkowate plechy złociszka jaskrawego *Chrysothrix candelaris* wypełniają głębokie szczeliny kory. Fot. ER



Chrobotek *Cladonia* Hill ex P. Browne

Chrobotki mają plechy określane jako dwupostaciowe, co oznacza, że występuje skorupiasta lub łusczkowata plecha pierwotna, która u części gatunków szybko zanika, ale u większości zachowuje się w postaci łusek. Łuski są na górnej stronie zwykle zielonawe, żółtozielonawe, szarozielonawe, niekiedy z brązowym odcieniem, natomiast dolna strona jest biaława lub żółtawa; niekiedy na łuskach są soredia. Plecha wtórna wyrasta z pierwotnej i jest krzaczkowata, w postaci charakterystycznych podecjów. Podecja są zawsze rurowate (puste w środku), bez kory lub okorowane, proste albo mniej lub bardziej rozgałęzione, na zakończeniach zaostrome lub kieliszkowato rozszerzone, często u nasady lub na całej długości zaopatrzone w niewielkie łuseczki. Podecja kieliszkowate często proliferują, to znaczy z brzegów kieliszków (rzadko z ich środka) wyrastają następne podecja. Na zakończeniach podecjów wytwarzane są brązowe lub czerwone pyknidy i apotecja. W Polsce występują 74 gatunki chrobotków. Są one głównie porostami naziemnymi, rosnącymi przede wszystkim na ubogich, piaszczystych i suchych glebach w zbiorowiskach leśnych oraz nieleśnych, ale niektóre gatunki rosną także na drewnie lub u nasady pni drzew. W kluczu w rozdziale 7 zamieszczono tylko te gatunki chrobotków, które najczęściej można spotkać na korze drzew, również tych przydrożnych i innych pojedynczo rosnących.

Chrobotki, chociaż są dość duże i łatwe do obserwacji, są bardzo trudne do poprawnego oznaczenia. Większość gatunków wykazuje wyjątkowo dużą zmienność morfologiczną i chemiczną; pewność poprawnego oznaczenia daje tylko analiza składu wtórnych metabolitów poprzez wykonanie chromatografii cienkowarstwowej. Konieczna jest weryfikacja poprawności oznaczenia przez specjalistę.

Chrobotek otwarty *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaerer (fot. 24)

Podcja niewysokie (do 3 cm), wyrastające z trwałych łusek plechy pierwotnej, szarozielone, w górnej części wąziutko kieliszkowato rozszerzone, zakończenia kieliszków zagięte do środka, a na dnie kieliszków widać wyraźny otworek. Podcja pokryte są mączystymi sorediami, bez kory, w dolnej części często porośnięte drobnymi łuseczkami. Prolifikacje są dosyć rzadko spotykane, podobnie jak apotecja. Plecha nie barwi się od standardowych odczynników. Porost humusolubny, można go spotkać u nasady pni drzew, rzadziej na pniach w szczelinach kory. W Polsce pospolity na całym obszarze.



Fot. 24. Chrobotek otwarty *Cladonia cenotea* z charakterystycznie lekko zagiętymi do środka kieliszkami na podcjach. Fot. WF

Chrobotek kieliszkowaty *Cladonia chlorophaea* (Flk.) Spreng. (fot. 25)

Podcja zwykle niewysokie (1–1,5 cm), umieszczone wśród łusek plechy pierwotnej, regularnie kieliszkowato rozszerzające się prawie od podstawy, często z licznymi proliferacjami wyrastającymi z brzegów kieliszków, na dole okorowane, u góry i wewnątrz kieliszków z ziarenkowatymi sorediami, szare. Apotecja często wykształcone, brunatne. Porost bardzo zmienny morfologicznie, a zwłaszcza chemicznie, zwykle wyróżnia się kilka gatunków „chemicznych” (np. chrobotki: Graya *C. grayi*, pseudokieliszki *C. cryptochlorophaea*, pucharkowy *C. novochlorophaea* i pozorny *C. merochlorophaea*), których oznaczenie wymaga analizy wtórnych metabolitów. Gatunek pospolity w kraju, często rośnie na korze drzew.

Pomijając trudności w oznaczaniu i wyróżnianiu wspomnianych wyżej gatunków chemicznych, można go pomylić z wieloma innymi chrobotkami, a zwłaszcza z: kubkowatym *C. pyxidata* i strunowym *C. fimbriata*. Również niektóre

gatunki wytwarzające czerwone apotecja i pykniody są często mylone z *C. chlorophaea*, szczególnie jeśli nie mają owocników (np. chrobotek mączysty *C. pleurota* i koralkowy *C. coccifera*).



Fot. 25. Chrobotek kieliszkowaty *Cladonia chlorophaea*; godecja trąbkowato rozszerzają się od samej nasady. Fot. WF

Chrobotek szydłasty *Cladonia coniocraea* (Flk.) Vainio (fot. 26)

Syn.: chrobotek rdzawy *C. ochrochlora* Flk.

Łuski plechy pierwotnej zawsze obecne, szarzielone, niewielkie (do 3 mm dł.). Podecja krótkie (do 2 cm wys.), na szczycie szydłaste lub tępo ścięte, bez kieliszków, z korą tylko u nasady albo bez kory, w miejscach pozbawionych kory pokryte mączystymi solediami. W dolnej części pode-

cjów często obecne są drobne łuseczki. Apotecja brązowe, dość rzadko wykształcone. Łuski i podecja barwią się od P na czerwono. Porost pospolity w całej Polsce, rośnie w różnych warunkach siedliskowych, bardzo często na korze drzew.

Gatunek bardzo często mylony z innymi chrobotkami o pałeczkowatych podecjach. Od niektórych różni się wyraźnie barwieniem od P (np. od chrobotka siwego *C. glauca*), barwą apotecjów i pykników (np. od chrobotka cienkiego *C. macilenta*) albo brakiem kory u nasady podecjów (np. od chrobotka różkowatego *C. cornuta*). Warto jednak jeszcze raz podkreślić, że oznaczanie chrobotków jest trudne i wymaga pomocy specjalisty.

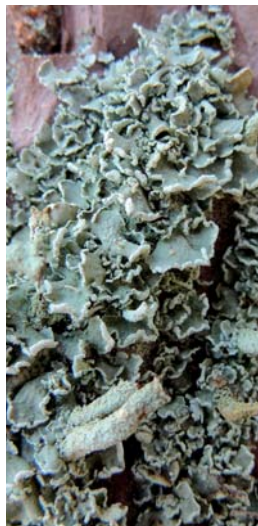


Fot. 26. Chrobotek szydłasty *Cladonia coniocraea*. Fot. WF

Chrobotek palczasty *Cladonia digitata*
(L.) Schaerer (fot. 27)

Jeden z najbardziej charakterystycznych chrobotków, o dużych (czasem do 1,5 cm dł.) i trwałych łuskach plechy pierwotnej, sinozielonych na górnej stronie, białych na dolnej, zwykle z licznymi sorediami. Podocja niezbyt wysokie (do 2–3 cm), zwykle wykształcone, wyrastające z łusek plechy pierwotnej, bardzo zmienne, ale zawsze pokryte rozerwanymi płatkami sinozielonej kory, między którymi znajdują się soredia. W typowej postaci podocja zakończone są szerokimi kieliszkami z palczastymi wyrostkami na obwodzie, na końcach których znajdują się czerwone apotecja lub tego samego koloru kropczkowate pyknidy. Często obecne są tylko podocja zaostrome, bez kieliszków, ale też bez apotecjów. Plecha barwi się od K na żółto, a od P na czerwono. Porost humusolubny, bardzo często spotykany u nasady pni drzew, rzadziej - wyżej na pniach. Gatunek pospolity w całej Polsce.

Porost łatwy do rozpoznania dzięki obecności dużych, sinozielonych łusek, pokrytych na dolnej stronie sorediami.



Fot. 27. Chrobotek palczasty *Cladonia digitata*: a – łuski z białymi soraliami na dolnej stronie; b – apotecja (rzadko spotykane); c – typowe podocja z palczastymi proliferacjami na brzegach kieliszków. Fot. WF

Chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. (fot. 28)

Gatunek ten ma bardzo charakterystyczne podecja, które nagle rozszerzają się w regularny kieliszek i są całe pokryte mączystymi, białawymi solediami. Podecja zwykle mają do 1 cm wysokości, ale bywają i dwa razy wyższe, są bez kory i bez łusek; drobne łuski plechy pierwotnej zachowują się tylko na podłożu. Brunatne apotecja spotyka się niezbyt często. Podecja i łuski barwią się od P na czerwono. Porost rośnie na różnych podłożach, bardzo często również na korze drzew. Gatunek pospolity w całym kraju.

Od zbliżonych gatunków chrobotków (kieliszkaty *C. chlorophaea*, mączysty *C. pleurota* i kubkowy *C. pyxidata*) różni się bardzo regularnymi, nagle rozszerzonymi kieliszkami i mączystymi solediami.

Chrobotek Floerkego *Cladonia floerkeana* (Fr.) Flk. (fot. 29)

Łuski plechy pierwotnej drobne, trwałe, sinosz zielone. Podecja krótkie (do 1,5 cm wys.), pałecz-

kowate, pojedyncze, czasem rozgałęzione na zakończeniach na kilka krótkich gałązek, niekiedy na końcach maczużkowato zgrubiałe, bez soledków, całe okryte silnie brodawkowaną korą. Czerwone apotecja są prawie zawsze obecne. Światłolubny porost pospolity w całym kraju, zwykle rosnący na ziemi, ale spotykany także na korze drzew (głównie brzóz).

Uważna obserwacja pozwala uniknąć pomylenia go z jakimkolwiek innym gatunkiem chrobotka, ponieważ zawsze jest okorowany, nie ma soledków i nie ma kieliszkowatych zakończeń podecjów, czym różni się od innych chrobotków wytwarzających czerwone apotecja i pyknidy, które u chrobotka Floerkego są stale obecne.

Chrobotek siwy *Cladonia glauca* Flk. (fot. 30)

Podecja zwykle do 2 cm wysokie, rzadko wyższe, pojedyncze lub nieregularnie skąpo rozgałęzione, wyrastają wśród drobnych, szarozielonych łusek plechy pierwotnej. Dolna część podecjów zwykle z korą i z małymi łusczkami, powy-

żej których znajdują się ziarenkowate, brudnoszare sorredia. Apotecja wykształcone są bardzo rzadko. Plecha pierwotna i podecja nie barwią się od standardowych odczynników. Pospolity w kraju porost humusolubny, bardzo często rosnący na korze i u nasady pni drzew.

Gatunek bardzo zmienny morfologicznie, łatwo można go pomylić z wieloma innymi gatunkami chrobotków. Najbardziej zbliżone morfologicznie są chrobotki: łuskowaty *C. squamosa*, borowy *C. rei*, rógokształtny *C. subulata*, szydlasty *C. coniocraea* i różkowaty *C. cornuta*; trzy ostatnie barwią się od P na czerwono, co wyraźnie różni je od chrobotka siwego. Pewność poprawnego oznaczenia uzyskuje się dopiero po analizie wtórnych metabolitów na drodze chromatografii cienkowarstwowej.

Od góry:

Fot. 28. U chrobotka strzępiastego *Cladonia fimbriata* podecja pod szczytem nagle rozszerzają się w regularne kieliszki

Fot. 29. Chrobotek Floerkego *Cladonia floerkeana* zwykle wytwarza liczne apotecja

Fot. 30. Chrobotek siwy *Cladonia glauca*. Fot. WF (25--27)





Fot. 31. Chrobotek cienki *C. macilenta*. Fot. WF



Fot. 32. Chrobotek kubkowy *C. pyxidata*. Fot. AJ

Chrobotek cienki *Cladonia macilenta* Hoffm. (fot. 31)

Syn.: chrobotek laseczkowaty *C. bacillaris* Nyl.

Pałeczkowate podocja zwykle mają około 1 cm wysokości, rzadko są wyższe. Są one zazwyczaj pojedyncze, niektóre mają u góry 1–3 gałązki pokryte mączystymi solediami. Łuski plechy pierwotnej są trwałe, drobne, na górnej powierzchni sinozielone, na dolnej białawe. Drobne czerwone apotecja są zwykle obecne, podobnie jak pyknidy, widoczne w postaci czerwonych kropeczek. Gatunek zmienny chemicznie. Porost pospolity w całej Polsce, zwykle na ziemi i drewnie, ale także częsty na korze drzew.

Najłatwiej pomylić go z chrobotkiem szydlastym *C. coniocraea*, który ma brązowe apotecja i pyknidy. Podobny morfologicznie chrobotek Floerkego *C. floerkeana* jest cały okorowany i nie ma solediów.

Chrobotek kubkowy *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. (fot. 32)

Podocja niewysokie, krępe, zwykle do 1 cm wysokości, rzadziej wyższe, zakończone szerokimi kieliszkami, całe pokryte brodawkowatą korą, bez solediów. Łuski plechy pierwotnej obecne, drobne, szarzielone. Brunatne apotecja są często spotykane. Plecha barwi się od P na czerwono. Porost pospolity w całej Polsce, rośnie na różnych podłożach, często na pniach drzew i u ich nasady.

Gatunek bardzo podobny do chrobotka kieliszkowatego *C. chlorophaea* i wywodzących się od niego kilku gatunków chemicznych (por. wyżej), a także do strunowego *C. fimbriata* i mączystego *C. pleurota*, od których różni się przede wszystkim brakiem solediów. Całkowicie okorowany chrobotek koralkowy *C. coccifera* ma czerwone apotecja i pyknidy oraz nie barwi się od P.

Mąkla *Evernia* Ach.

Plecha krzaczkowata, porozgałęziana, o odcinkach spłaszczonych, szarozielonawa lub żółtozielonawa, na dolnej stronie jaśniejsza, biaława. Barwa plechy jest wyraźnie zależna od jej uwilgotnienia, plechy mokre wyraźnie zielenieją. Apotecja są bardzo rzadko spotykane. W Polsce występują 3 gatunki, ale tylko mąkla tarniowa *E. prunastri* jest częsta; dwa pozostałe – mąkla rozłożysta *E. divaricata* (por. fot. 13) i mąkla odmienna *E. mesomorpha* (fot. 33) są bardzo rzadkie i objęte ochroną ścisłą.

Fot. 33. Mąkla odmienna *Evernia mesomorpha* masowo rośnie w tajdze syberyjskiej; w Polsce jest bardzo rzadko notowana (a). Na powierzchni liczne, białawe lub zielonawe, igielkowate wyrostki i izydowe soredia. Soralia bardzo drobne, zawsze obecne, białawe, z ziarenkowatymi, prawie izydowymi lub igielkowatymi sorediami (b). Fot. WF



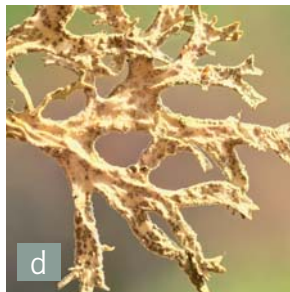
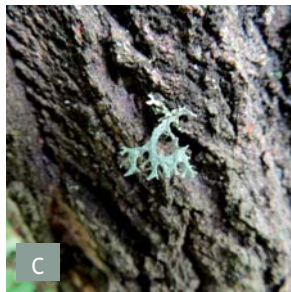


Mękla tarniowa *Evernia prunastri* (L.) Ach. (fot. 34, 35)

Plecha zwisająca lub odstająca od podłoża, rozgałęziona, miękka nawet w stanie suchym, na górnej stronie zielonawa lub żółtawa, na dolnej – biaława, z żółtawymi przebarwieniami. Odcinki płaskie i pomarszczone, z licznymi białawymi soraliami. Soredia są bardzo drobne i mączyste. Apotecja, o cielistej lub jasnobrązowej tarczce, są bardzo rzadko spotykane. Porost charakterystyczny dla drzew liściastych o niezbyt kwaśnej korze, rzadko notowany na iglastych. Światłolubny, rośnie najczęściej na drzewach pojedynczo rosnących, a w lasach głównie w koronach. W Polsce gatunek w ostatnich latach stał się pospolity do tego stopnia, że w nowym rozporządzeniu o ochronie gatunkowej grzybów już go nie ma (poprzednio był ściśle chroniony). Często występuje wręcz masowo, nawet na pniach drzew przydrożnych.

Mękla tarniowa jest porostem dosyć charakterystycznym, niemniej można ją pomylić z niektórymi odnożycami, zwłaszcza z odnożycą opyloną *Ramalina pollinaria*, która też jest dosyć miękka w dotyku w stanie suchym. Należy zwracać uwagę na różnice w barwie między obu stronami plechy – u mękli dolna strona jest biaława i wyraźnie różni się od górnej, natomiast u wszystkich odnożyc cała plecha jest jednakowo zabarwiona. Podobna do mękli jest również odnożyca mączysta *Ramalina farinacea*, zwłaszcza jej okazy z licznymi rozlanymi soraliami. Ponadto u większości odmian odnożyc mączystej (jest to gatunek bardzo zmienny morfologicznie i chemicznie) soralia barwią się od P na czerwono, a mękla tarniowa nie wykazuje żadnych reakcji z powszechnie używanymi odczynnikami.

Fot. 34. Plechy mękli tarniowej *Evernia prunastri* w różnych fazach rozwoju – od inicjalnych po stare okazy. Fot. ER



Fot. 35. Różne postaci mąkli tarniowej *Evernia prunastri*: a – plecha skąpo rozgałęziona z drobnymi soraliami; b – plecha silnie rozgałęziona; c – młoda plecha (1 cm dł.); d – wysuszona plecha w zielniku często zmienia barwę na żółtawą; e – dolna strona plechy. Fot. WF (a-c), AP (d), ER (e)

Żółtlica *Flavoparmelia* Hale

Żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale (fot. 36)

CHcz, EN

Syn.: tarczownica chropowata *Parmelia caperata* (L.) Ach.

Jedyny porost tego rodzaju w Polsce, o dużej listkowatej plesze (do 20 cm średnicy), żółtozielonej lub żółtawej, w miejscach zacienionych szarozielonej, o szerokich, pofałdowanych i zwykle pomarszczonych odcinkach, tylko bardzo młode plechy mają gładką powierzchnię odcinków. Soralia na starszych okazach bardzo liczne, na brzegach i na powierzchni odcinków. Dolna strona czarna, ku krawędzi przechodząca w brąz, z licznymi czarnymi chwytnikami, które nie dochodzą do brzegu, pozostawiając na obwodzie szeroki pas bez chwytników. Apotecja są spotykane bardzo rzadko. Miąższ barwi się od P na intensywnie pomarańczowoczerwony kolor. Rośnie głównie na korze drzew liściastych, zarówno w lasach, jak i w miejscach otwartych. W Polsce jeszcze nie tak dawno był to porost rzadki i objęty ścisłą ochroną prawną, ale w ostatnich latach intensywnie rozprzestrzenia się i staje się w wielu regionach gatunkiem dość częstym, co spowodowało obniżenie rangi ochrony – aktualnie objęty ochroną częściową. Kategoria zagrożenia jest zdecydowanie zawyżona, w rzeczywistości należałoby gatunek usunąć z czerwonej listy albo przypisać mu co najwyżej kategorię VU.

Żółtlica może być trudna do odróżnienia od gatunków z rodzaju biedronecznik *Punctelia*, ale ich plechy nie są żółtawe, tylko szare lub szarozielonkawe. Oba te rodzaje zdecydowanie odróżnia reakcja miąższu z P – biedroneczniki nie barwią się od tego odczynnika.

Fot. 36. Żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata*: a, e – dorodna stara plecha; b – soralia na zmarszczkach kory; c – na obrzeżu dolnej strony plechy widać szeroki pas bez chwytników; d – już inicjalna plecha żółtlicy chropowatej *Flavoparmelia caperata* w centralnej części zaczyna się charakterystycznie marszczyć; e – młode plechy. Fot. WF (a, b, c), ER (d, e)





Paznokietnik *Hypocenomyce* Choisy

Paznokietnik ostrygowy *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) Choisy (fot. 37)

Syn.: krążniczka ostrygowa *Lecidea scalaris* (Ach.) Ach.

Jedyny gatunek z rodzaju w Polsce, o drobnej, łusczkowatej pleśze. Łuski szarozielonawe lub zielonkawobrunatne, do 2 mm dł., zwykle mniejsze, muszelkowato wypukłe i zwykle dachówkowato zachodzące na siebie, od spodu białawe, z ziarenkowatymi sorediami na brzegach i na dolnej stronie. Łuski szybko i wyraźnie barwią się od C na czerwono. Apotecja, dosyć duże (do 2 mm średnicy), mają czarne tarczki bardzo charakterystycznie niebieskawo przyprószone; wytwarzane są rzadko, głównie w miejscach o dużej wilgotności powietrza. Porost światłolubny i ciepłolubny, rosnący na kwaśnej korze drzew iglastych i liściastych (głównie sosny, świerki, brzozy), w miejscach dobrze nasłonecznionych. Jest wyjątkowo odporny na zanieczyszczenia i często spotykany nawet na drzewach przyulicznych w miastach. Gatunek pospolity w całym kraju, zarówno w ekosystemach leśnych, jak i nieleśnych.

Paznokietnik ostrygowy jest bardzo charakterystycznym porostem, tworzącym często łatwo dostrzegalne brązowawe skupienia na pniach drzew. Pomylenie go z jakimkolwiek innym gatunkiem jest praktycznie niemożliwe.

Fot. 37. Na zgrubiałym brzegu muszelkowatych odcinków paznokietnika ostrygowego *Hypocenomyce scalaris* znajdują się soralia. Fot. ER

Pustułka *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl.

Plecha listkowata, tworząca zwykle rozetki do 10 cm średnicy, podzielona na odcinki, w środku pusta (z wydrążeniem). Górna strona odcinków szara, zielonkawa lub brunatna (barwa zależy od stopnia uwilgotnienia), z solediami. Dolna strona czarna, przyrasta do podłoża zmarszczkami dolnej kory, chwytników brak. Apotecja u większości gatunków bardzo rzadko spotykane, o brązowej tarczce. W Polsce stwierdzono 6 gatunków, ale tylko pustułki: pęcherzykowata i rurkowata są pospolite. Pozostałe są rzadkie lub bardzo rzadkie i podlegają ścisłej ochronie prawnej.

Fot. 38. Pozornie identyczne pustułki: u góry – rurkowata *H. tubulosa*, u której widać wyraźne główkowate soralia, a na dole – pęcherzykowata *H. physodes*. Fot. WF



Pustułka oprószona *Hypogymnia farinacea* Zopf (fot. 39)

CH, VU

Plecha dosyć duża, nawet powyżej 5 cm średnicy, zwykle w postaci regularnej rozetki, szara, o odcinkach ściśle przylegających do podłoża i pomarszczonych. Białawe soralia początkowo są pojedyncze, a na starszych okazach zlewają się i mogą pokrywać większą część plechy. Dolna strona plechy czarna w środku, ku obwodowi brunatnieje. Miąższ i soralia nie barwią się od P. Rośnie głównie na korze drzew iglastych, ale notowano go także na liściastych. Gatunek dosyć częsty w Karpatach i na Pomorzu Zachodnim, w pozostałych regionach rzadki, ale w ostatnich latach wydaje się zwiększać liczbę stanowisk. Kategoria ochronna zawyżona (powinna być co najwyżej ochrona częściowa), podobnie jak i stopień zagrożenia.



Fot. 39. Soralia u pustułki oprószonej *Hypogymnia farinacea* powstają na górnej stronie odcinków. Fot. WF

Porost łatwy do pomylenia przede wszystkim z pustułką pęcherzykowatą, od której różni się innymi soraliami (są umieszczone na powierzchni plechy i płaskie, w przeciwieństwie do wargowych soraliów u *H. physodes*), ale jest to cecha niepewna, ponieważ u okazów pustułki pęcherzykowatej rosnących w miejscach silnie nasłonecznionych górna kora może marszczyć się, pękać i tworzyć soralia na powierzchni plechy (fot. 41). Pewność oznaczenia daje dopiero reakcja miąższu z P – u pustułki pęcherzykowatej barwi się od tego odczynnika na czerwono. Pustułka rurkowata różni się wyraźnie obecnością wypukłych, główkowatych soraliów oraz rurkowatymi odcinkami plechy.

Pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa* (Schaerer) Havaas (fot. 40 i 38) CHcz

Plecha o średnicy zwykle poniżej 3 cm, najczęściej nieregularna, rzadziej tworzy wyraźne rozetki, szara, o odcinkach wypukłych, prawie rurkowatych, rozgałęzionych, ściśle przylegających do podłoża. Bardzo charakterystyczne są u tego gatunku soralia – wypukłe, główkowate, umieszczone głównie na końcach odcinków, które wyglądają, jakby starto je papierem ściernym. Dolna strona plechy czarna, na obwodzie brunatna. Apotecja są wyjątkowo spotykane. Mięszk i soralia nie barwią się od P. W ostatnich latach gwałtownie rozprzestrzenia się i jest już pospolity w całym kraju na korze różnych gatunków drzew liściastych i iglastych (na sosnach wyjątkowo) oraz na drewnie. Zdecydowanie nie powinien znajdować się na krajowej liście gatunków chronionych, co najwyżej na nielicznych listach regionalnych, do stworzenia których, jak dotąd, nie doszło w żadnym województwie.

Gatunek ten można pomylić z opisanymi wyżej dwoma gatunkami pustułek – różnice omówiono wyżej.



Fot. 40. Pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa* – na poszczególnych odcinkach widać soralia w różnym stopniu wykształcone. Fot. WF



Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. (fot. 41, 42 a, b, c, d)

Plecha dosyć duża, nawet powyżej 5 cm średnicy, zwykle w postaci regularnej rozetki, szara lub szarozielonkawa (barwa zależy od jej uwilgotnienia), czasem brunatnawo nabiegła u okazów rosnących w miejscach silnie nasłonecznionych. Odcinki wypukłe, zwykle gładkie, ale na plechach mocno oświetlonych mogą pojawiać się zmarszczki i brodawki, które pękają, tworząc pozorne soralia. Po przecięciu lub przzerwaniu plechy widać w środku wyraźne wydrążenie. Soralia powstają na granicy kory górnej i dolnej na końcach odcinków (tzw. soralia wargowe), ukazując białawe, mączyste soredia. Dolna strona plechy w środku czarna, a na obwodzie brunatna. Apotecja są rzadko spotykane, wytwarzają je okazy rosnące w miejscach o stałej dużej wilgotności powietrza, duże (do 1 cm średnicy), osadzone na wyraźnych krótkich trzoneczkach. Miąższ i soralia barwią się od P na czerwono. Pustułka pęcherzykowata jest powszechnie spotykana w całym kraju; jest to niewątpliwie najbardziej pospolity porost listkowaty w Europie. Jest gatunkiem kwasolubnym, występuje powszechnie na pniach wszystkich gatunków drzew i na drewnie.

Najłatwiej pomylić ją z pustułką oprószoną (różnice przedstawiono powyżej), ale także z rurkowatą, z którą bardzo często rośnie razem (por. fot. 38), jednak u tej ostatniej odcinki są okrągławe, a główkowate soralia nie barwią się od P, podobnie jak miąższ. Szczególnie łatwe do pomylenia są młode okazy obu tych pustułek, u których nie ma jeszcze dobrze wykształconych cech gatunkowych; wtedy koniecznie należy zabarwić miąższ P.

Fot. 41. Mocno oświetlona plecha pustułki pęcherzykowej *Hypogymnia physodes* w środkowej części silnie marszczy się, a często na zmarszczkach pęka tworząc soralia. Fot. WF



Fot. 42. Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*: a – liczne plechy narastające na siebie; b – wargowe soralia; c – młoda plecha; d – apotecjum. Fot. WF

Popielak *Imshaugia* S.L.F. Meyer

Popielak pylasty *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer (fot. 43)

CHcz

Syn.: płaskotka pylasta *Parmeliopsis aleurites* (Ach.) Lettau

Jedyny porost z tego rodzaju w Polsce, o plesze listkowatej, rozetkowatej, ściśle przylegającej do podłoża. Górna powierzchnia łatek białawoszara do ciemnoszarej, zwykle z licznymi krótkimi izydiami. Końcówki brodawkowatych izydiów często są starte i przypominają soralia, które u tego gatunku nie występują. Dolna strona biaława lub cielistą, z równie jasnymi, pojedynczymi chwytnikami. Apothecja są rzadko spotykane. Kora i miąższ barwią się od K na żółto, a sam miąższ od P na kolor pomarańczowo-czerwony. Gatunek wilgociolubny i kwasolubny, rośnie głównie na korze drzew iglastych, rzadziej liściastych. Porost na północy kraju pospolity (zwłaszcza na sosnach w wilgotnych lub bagiennych borach), w środkowej części i w górach rzadszy. Na drzewach przydrożnych spotykany wyjątkowo (z powodu małej wilgotności i za wysokiego odczynu kory), ale prawdopodobny, zwłaszcza na odcinkach dróg przebiegających przez stare, wilgotne lasy.

Można go pomylić z obiema krajowymi gatunkami płaskotek: rozlaną *Parmeliopsis ambigua* oraz reglową *P. hyperopta*, ale porosty z tego rodzaju zawsze posiadają soralia, a nie mają izydiów. Dobrym sprawdzianem jest barwienie miąższu przez P – u popielaka zabarwia się on na żółtopomarańczowo, a u płaskotek nie barwi się od tego odczynnika. Do popielaka podobne mogą być również młode okazy biedroneczników *Punctelia*, ale – podobnie jak płaskotki – one również mają wyłącznie soralia i ich miąższ także nie barwi się od P. Pomyłka możliwa jest także z młodymi okazami żółtlicy chropowatej *Flavoparmelia caperata*, której miąższ barwi się od P tak samo jak u popielaka, ale jej plechy nie przylegają tak ściśle do podłoża i zawsze mają odcień żółtawy, a dolna strona plechy jest ciemna, czasem czarna, z równie ciemnymi chwytnikami. Młode plechy popielaka podobne są także do tarczownicy bruzdkowanej *Parmelia sulcata*, która nie ma izydiów, ale zawsze wyraźne pseudocyfele

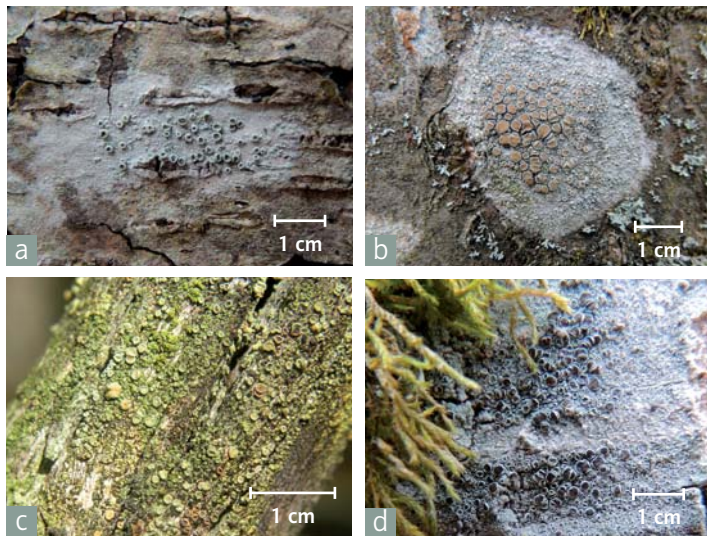


Fot. 43: a – izydia u popielaka pylastego *Imshaugia aleurites* często zajmują znaczną część plechy; b – młode plechy popielaka pylastego *Imshaugia aleurites* są bardzo podobne do tarczownicy bruzdkowanej. Fot. WF

(fot. 43b). Również gatunki z rodzajów obrost *Physcia*, orzast *Phaeophyscia* i soreniec *Physconia* mogą w pewnych warunkach upodabniać się do popielaka, ale ich plechy i miąższ nie barwią się od P, podobnie jak od większości pozostałych odczynników.

Misecznica *Lecanora* Ach.

Plecha skorupiasta. Apotecja występują stale u większości gatunków. W Polsce do tej pory stwierdzono występowanie 81 gatunków misecznic; ich oznaczanie jest bardzo trudne i wymaga zwykle dokładnej analizy mikroskopowej, obejrzenia szczegółów budowy apotecjum, pomiarów zarodników, a czasem wykonania chromatografii cienkowarstwowej. Ponad 25% spośród polskich gatunków z tego rodzaju to epifity, z których liczne można znaleźć na pniach drzew przydrożnych i pojedynczo rosnących. Najczęściej spotykane misecznicze to: bledsza *L. expallens* Ach., brązowa *L. pulicaris* (Pers.) Ach. (fot. 44a), ciemna *L. umbrina* (Ach.) A. Massal., grabowa *L. carpinea* (L.) Vain., jaśniejsza *L. chlarotera* Nyl. (fot. 44b), proszkowata *L. conizaeoides* Nyl. (fot. 44c), kasztanowata *L. argentata* (Ach.) Malm (fot. 44d), topolowa *L. populicola* (DC.) Duby i wierzbowa *L. saligna* (Schrad.) Zahlbr. – wymienione gatunki ułożono alfabetycznie, a nie według częstości występowania. Najłatwiejsza do identyfikacji wizualnej jest misecznicza grabowa, która ma bardzo silnie białawoszaro przyprószone tarczki apotecjów (fot. 45), ale – jak zaznaczyłem wcześniej – oznaczanie porostów z tego rodzaju nie jest łatwe i bezwzględnie należy zasięgnąć porady specjalisty. Żaden z gatunków misecznic nie jest na liście porostów chronionych, a tylko dwa leśne gatunki epifityczne znalazły się na krajowej czerwonej liście, oba z kategorią EN (misecznicza blada *L. albella* (Pers.) Ach. oraz misecznicza wytworna *L. intumescens* (Rebent.) Rabenh.).



Fot. 44. Pospolite gatunki misecznic *Lecanora*: a – brązowa *L. pulicaris*; b – jaśniejsza *L. chlarotera*; c – proszkowata *L. conizaeoides*; d – kasztanowata *L. argentata*. Fot. WF

Fot. 45. Misecznica grabowa *Lecanora carpinea*. Fot, WF





Amylka *Lecidella* Körb. em. Hertel & Leuckert

Porosty o skorupiastych plechach i z apotecjami o tarczках czarnych, wyjątkowo jaśniejszych. W Polsce znaleziono 16 gatunków z tego rodzaju, w większości naskalnych, z których na drzewach spotkać można przede wszystkim amylkę oliwkową *L. elaeochroma* (fot. 46). Ma ona cienką i zwykle gładką plechę, o barwie jasnoszarej lub szarozielonkawej, niekiedy z żółtawym odcieniem. Apotecja są zawsze obecne, zwykle liczne, koliste, niewielkie (do 1 mm średnicy), o płaskich, czarnych tarczках, z ciemnym brzeżkiem; u okazów rosnących w miejscach silnie oświetlonych tarczki mogą być jaśniejsze, brązowawe lub szarawe. Plecha barwi się od K na żółto, a od C na pomarańczowo. Porost światłolubny, rosnący na żywej korze drzew i krzewów liściastych, pospolity w całym kraju. Żadna z amylek nie jest prawnie chroniona, a na krajowej czerwonej liście, poza kilkoma gatunkami naskalnymi, jest tylko jeden epifit – amylka Laurera *L. laureri*, która została uznana za wymarłą (RE).

Porost łatwy do pomylenia z innymi skorupiastymi gatunkami o czarnych apotecjach, zwłaszcza z brudźcem kropkowanym *Amandinea punctata* i brunatką miseczkowatą *Buellia disciformis* (odróżnienie możliwe po analizie mikroskopowej – oba te gatunki mają zarodniki brunatne i 2-komórkowe). Łatwiej odróżnić amylkę oliwkową od gatunków z rodzaju bruniec *Rinodina*, zwłaszcza od dosyć częstego na drzewach przydrożnych bruńca gryszowego *R. pyrina*, którego znacznie mniejsze apotecja mają również czarną tarczkę, ale jasnoszary brzeżek.

Fot. 46. Amylka oliwkowa *Lecidella elaeochroma* często występuje bardzo licznie, szczególnie na topolach. Fot. ER

Liszajec *Lepraria* Ach.

Niemożliwy do identyfikacji przez niespecjalistów rodzaj porostów o plechach proszkowatych, zbudowanych z drobnych, pilśniowatych ziarenek połączonych ze sobą strzępkami grzyba (fot. 47). Barwa plech zazwyczaj jasna, od białawej, szarej, zielonkawej lub żółtawej. Owocniki nie są znane. Poszczególne gatunki liszajców różnią się od siebie głównie chemicznie i ich poprawne oznaczenie jest możliwe tylko przy pomocy chromatografii cienkowsłupowej. W Polsce występuje 18 gatunków liszajców. Rodzaj został monograficznie opracowany przez prof. Martina Kukwę (Kukwa 2006). Niektóre gatunki występują pospolicie w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych, tworząc na pniach rozległe płyty albo wypełniając szczeliny i spękania w korze. Żaden gatunek z tego rodzaju nie jest chroniony i nie znalazł się na czerwonej liście.

Fot. 47. Proszkowate plechy liszajców *Lepraria* są powszechnie spotykane. Fot. ER



Przylepnik *Melanelixia* O. Blanco & al.

Plecha listkowata, zwykle mocno przylega do podłoża, oliwkowobrunatna do brunatnej, z izydiami lub sořediami. Dolna strona plechy brunatna do czarnej, z licznymi chwytnikami. Apotecja o płaskiej brunatnej tarczce, rzadko spotykane. W Polsce stwierdzono 5 gatunków; poza przylepnikiem łysięjącym *M. gabra*, który ma pojedyncze stanowiska w południowej Polsce, pozostałe są względnie częste lub nawet pospolite.

Przylepnik łysawy *Melanelixia glabrata* (Lamy) Sandler & Arup (fot. 48, 49)

Syn.: Przylepka okopcona *Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco et al., tarczownica okopcona *Parmelia fuliginosa* (Wib.) Nyl.

Plecha zielonkawa lub oliwkowobrunatna, często silnie błyszcząca, z licznymi izydiami, które często pokrywają większą część plechy (fot. 49), bez soraliów, ale ich obecność często sugerują starte lub połamane izydia. Dolna strona plechy czarna, z licznymi czarnymi chwytnikami. Apotecja są rzadko wykształcone, niewielkie (do 5 mm średnicy), o brunatnych tarczках i cienkim brzeżku barwy plechy. Porost pospolity w całym kraju, w lasach i w zbiorowiskach otwartych. Rośnie na korze drzew liściastych, wyjątkowo iglastych, często masowo na gładkiej korze grabów, buków i leszczyn w cienistych lasach. Na drzewach przydrożnych spotykany, zwłaszcza w gęstych cienistych alejach lub przy drogach przebiegających przez lasy. Jak niektóre inne makroporosty, przylepnik łysawy w ostatnich kilkunastu latach bardzo zwiększył liczbę stanowisk oraz liczebność i został usunięty z listy gatunków chronionych.

Gatunek został niedawno wydzielony z przylepnika okopconego *M. fuliginosa* i w literaturze sprzed 2015 r. jest podawany pod tą właśnie nazwą. Przylepnik okopcony jest porostem naskalnym i ma znacznie ciemniejszą, brązowoczną plechę. Przylepnik łysawy jest łatwy do pomylenia z inny-



Fot. 48. Przylepnik łyrawy *Melanelixia glabrata*.
Fot. WF



Fot. 49. Gęsto upakowane izydia przylepnika łyrawego *Melanelixia glabrata*. Fot. WF

mi gatunkami z tego rodzaju, zwłaszcza z młodymi okazami *M. subaurifera* – pewność poprawnego oznaczenia daje wtedy tylko chromatografia cienkowarstwowa. Pomyłka jest możliwa także z porostami z rodzaju przylepniczka *Melanohalea*, które mają podobne plechy, ale u przylepników miąższ barwi się od C na czerwono, a u przylepniczek nie ma takiej reakcji.



Przylepnik brodawkowaty *Melanelixia subargentifera* (Nyl.) O. Blanco & al. (fot. 50) VU

Syn.: Przylepka brodawkowata *Melanelia subargentifera* (Nyl.) Essl., tarczownica brodawkowata *Parmelia subargentifera* Nyl.

Plecha zwykle rozetkowata, od oliwkowej i jasno-brunatnej do ciemnobrązowej, matowa, przylegająca do podłoża, ale u starszych okazów na brzegach nieco unosi się i odstaje od kory, z izydiami i sorediami. Na powierzchni plechy, szczególnie na obwodzie, plechę pokrywają liczne, krótkie delikatne włoski, które można dostrzec przez dobrą lupę. Izydia są krótkie i brodawkowate, często na ich szczycie tworzą się prawdziwe lub pozorne soralia z białawymi sorediami. Apotecja bardzo rzadko wykształcone. Gatunek tylko w Polsce północno-wschodniej częsty i niezagrożony, w pozostałych regionach dość rzadki, czasem być może pomijany, ponieważ młode plechy są bardzo podobne do innych gatunków przylepników oraz przylepniczek. Rośnie głównie na korze drzew liściastych, przydrożnych i pojedynczo rosnących.

Fot. 50. Matowe i lekko unoszące się odcinki plechy wyróżniają przylepnika brodawkowego *Melanelixia subargentifera*. Fot. WF

Przylepnik złotawy *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco & al. (fot. 51) **Chcz**

Syn.: Przylepka złotawa *Melanelia subaurifera* (Nyl.) Essl., tarczownica złotawa *Parmelia subaurifera* Nyl.

Plecha płaska, brunatna lub zielonobrunatna (odcień zależy od uwilgotnienia), matowa, ściśle przylegająca do podłoża, z izydiami i sorediami. Izydia okrągławe lub pałeczkowate, drobne. Soredia żółtawe, podobnie jak fragmenty miąższu. Apotecja rzadko spotykane, drobne (do 2 mm średnicy), z cienkim, sorediowanym brzeżkiem. Gatunek w Polsce dość częsty, ale nie zawsze wyróżniany. Porost ceniolubny i wilgociolubny, rośnie głównie w lasach na korze drzew i krzewów liściastych, bardzo często na leszczynach i czeremchach. Ze względu na brak zagrożeń i częste występowanie objęcie tego gatunku ochroną częściową jest nadgorliwością.

Często mylony z innymi gatunkami przylepników, zwłaszcza z przylepnikiem łysawym, ponieważ nie wszystkie okazy mają żółtawe soralia i fragmenty miąższu – w takiej sytuacji konieczna jest chromatografia cienkowarstwowa (por. również uwagi przy poprzednim gatunku).

Fot. 51. Przylepnik złotawy *Melanelixia subaurifera* jest bardzo podobny do innych gatunków z tego rodzaju. Fot. WF



Przylepniczka *Melanohalea* O. Blanco & al.

Plecha listkowata, oliwkowozielona do ciemnobrunatnej, dolna strona brunatna do czarnej, z licznymi chwytnikami. Apotecja bardzo rzadko spotykane, o brunatnej tarczce. W Polsce występuje 5 gatunków, z których tylko przylepniczka łusieczkowata *M. exasperatula* jest pospolita, a pozostałe są rzadkie lub bardzo rzadkie, podlegają ochronie ścisłej i znajdują się na czerwonej liście porostów zagrożonych i wymierających.

Przylepniczka wytworna *Melanohalea elegantula* (Zahlbr.) O. Blanco & al. (fot. 52 i 89) CH, VU

Syn.: przylepka wytworna *Melanelia elegantula* (Zahlbr.) Essl., tarczownica wytworna *Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Szatala

Plecha do 5 cm średnicy, zwykle rozetkowata, brunatna, często błyszcząca, odcinki ściśle przylegają do podłoża. Izidia liczne, wydłużone, pokrywają zwykle zwartą murawką prawie całą powierzchnię plechy, ich skupienia czasem są splekane na areolki. Dolna strona plechy jasnobrunatna, z nielicznymi jasnymi chwytnikami. W Polsce gatunek ma liczne stanowiska na prawie całym obszarze, szczególnie w północnej części kraju. Rośnie na korze drzew liściastych, w lasach i na terenach otwartych.

Gatunek łatwy do pomylenia z innymi z rodzaju przylepnik *Melanelixia*, zwłaszcza z *M. glabratula*, z którą często rośnie wspólnie. Różni się brakiem barwienia miąższu od C i jaśniejszą dolną stroną plechy. Podobna przylepniczka łusieczkowata ma zwykle nieregularną plechę i rzadko tworzy rozetki, a ponadto ma wyraźnie spłaszczone, łusieczkowate izydia.

Fot. 52. U przylepniczki wytwornej *Melanohalea elegantula* gęste skupienia izydiów w środkowej części plechy są zwykle splekane na areolki. Listkowate części plechy widoczne są jedynie na obrzeżach i są niewielkie, lub ich brak. (b). Fot. WF (a), ER (b)



Przylepniczka łuseczkowata *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al. (fot. 53)

Syn.: przylepka łuseczkowata *Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl., tarczownica łuseczkowata *Parmelia exasperatula* Nyl.

Plecha niewielka, do 3 cm średnicy, najczęściej nieregularna, tylko młode okazy tworzą niewielkie rozetki. Odcinki odstające od podłoża, oliwkowobrunatne lub brunatne, zwykle lśniąco, bez soraliów, ze spłaszczonymi, łuseczkowatymi izydiami. Dolna strona ciemnobrunatna, na obwodzie jaśniejsza, z nielicznymi, jasnymi chwytnikami. Apotecja bardzo rzadko spotykane, drobne (do 3 mm średnicy), o brązowej tarczce, a na ich brzeżku najczęściej znajdują się izydia. Porost synantropijny, związany głównie z siedliskami zmienionymi przez człowieka (drzewa przydrożne i inne pojedynczo rosnące, sady, plantacje topolowe itp.), a w lasach można go znaleźć na gałęziach w koronach drzew. Gatunek wybitnie światłolubny i azotolubny, jeden z najbardziej odpornych na zanieczyszczenia porostów listkowatych. W Polsce pospolity na całym obszarze, z wyjątkiem terenów górskich.

Porost bardzo charakterystyczny dzięki występowaniu łuseczkowato spłaszczonych izydiów, ale można pomylić go z innymi gatunkami z rodzaju *Melanohalea* oraz *Melanelixia*. Od przylepników różni się miąższem nie barwiącym się od C; najbardziej podobna przylepniczka listeczkowata ma plechę złożoną z bardzo licznych łuseczkowato-listeczkowatych odcinków, które dachówkowato zachodzą na siebie, a ich dolna strona jest jasna, z pojedynczymi jasnymi chwytnikami.

Fot. 53. Plecha przylepniczki łuseczkowatej *Melanohalea exasperatula* odstaje od podłoża i zawsze ma liczne spłaszczone izydia. Fot. ER



1 cm



Fot. 54. Przylepniczka listeczkowata *Melanohalea laciniatula*. Fot. AJ

Przylepniczka listeczkowata *Melanohalea laciniatula*
(H. Olivier) O. Blanco & al. (fot. 54) CH, EN

Syn.: przylepka listeczkowata *Melanelia laciniatula* (H. Olivier) Essl., tarczownica listeczkowata *Parmelia laciniatula* (Flaggy ex H. Olivier) Ach.

Plecha najczęściej tworzy płyty o średnicy lub długości nawet do kilkunastu centymetrów, złożone z bardzo licznych łusczkowato-listeczkowatych odcinków, które dachówkowato zachodzą na siebie. Górna strona odcinków jest oliwkowobrunatna, a w stanie mokrym oliwkowa, natomiast dolna jest jasna (biaława lub kremowa) z nielicznymi jasnymi chwytnikami. Porost azotolubny i światłolubny, pospolity na południu Europy, w Polsce do tej pory znany był tylko na południu, ale ostatnio znaleziono stanowisko w północnej części kraju. Nie jest wykluczone, że zasięg tego gatunku przesuwają się na północ w związku z ocieplaniem się klimatu, podobnie jak to ma miejsce na przykład w przypadku porostów z rodzaju biedronecznik *Punctelia*. Rośnie głównie na korze drzew przydrożnych i pojedynczo rosnących, podczas gdy na południu Europy występuje zwykle w widnych lasach bukowych.

Gatunek łatwy do pomylenia, zwłaszcza jego młodociane okazy, z innymi z tego rodzaju oraz z gatunkami z rodzaju *Melanelixia* (por. uwagi przy poprzednim gatunku).

Tarczownica *Parmelia* Ach.

Porosty o plechach listkowatych, zwykle dużych, niekiedy dochodzących nawet do 30 cm średnicy, mniej lub bardziej odstających od podłoża, z soraliami lub z izydiami oraz z pseudocyfelami. Górna strona najczęściej szara, czasem z odcieniem zielonkawym, niebieskawym lub brązowym. Dolna strona czarna z czarnymi chwytnikami. Apotecja u większości gatunków rzadko spotykane, do 2 cm średnicy, o brązowych tarczach. W Polsce występuje 9 gatunków, w większości epifitycznych.

Tarczownica prostochwytnikowa *Parmelia barrenoae* Divakar, M.C. Molina & A. Crespo (fot. 55)

Gatunek niedawno wydzielony z tarczownicy bruzdkowanej i bardzo do niej podobny wizualnie. Różni się obecnością na dolnej stronie chwytników prostych, nierozgałęzionych, podczas gdy tarczownica bruzdkowana ma chwytniki szczoteczkowate (tzn. mają one liczne, gęsto umieszczone rozgałęzienia boczne). Pospolita w naszym kraju *P. sulcata* jest gatunkiem bardzo zmiennym, przy czym zmienność ta jest najlepiej widoczna na poziomie molekularnym – wyróżniono cztery kłady, z których jeden zasługiwał na opisanie w postaci nowego gatunku. Ponieważ do tej pory znaleziono tarczownicę prostochwytnikową już na ponad 80 stanowiskach w Polsce (Ossowska i Kukwa 2016), można przypuszczać, że jest ona gatunkiem częstym i należy oglądać dolną stronę plechy wszystkich okazów, które wydają się być *P. sulcata*, by stwierdzić, jaki typ chwytników posiada obserwowana plecha.



Fot. 55. Proste, nierozgałęzione chwytniki odróżniają tarczownicę prostochwytnikową *Parmelia barrenoae* od tarczownicy bruzdkowanej *P. sulcata*. Fot. WF



Tarczownica Ernsta *Parmelia ernstiae*
Feuerer & A. Thell (fot. 56)

Gatunek niedawno wydzielony z tarczownicy skalnej, ale wyraźnie różni się od niej morfologicznie, przede wszystkim silnym przyprószeniem odcinków plech na górnej stronie, przynajmniej na ich końcach. Izydia występują głównie w środkowej części plechy i niektóre z nich przekształcają się w drobne, płaskie łatki. Izydia są zwykle nierozgałęzione i również przyprószone, podobnie jak plecha. Plecha jest białawoszara lub jasnozielonkawoszara, jaśniejsza niż u tarczownicy skalnej. Podobna do niej tarczownica iberyjska ma plechę bez przyprószenia, a jej odcinki zachodzą na siebie.

Fot. 56. Tarczownica Ernsta *Parmelia ernstiae*. Fot. A.J

Tarczownica skalna *Parmelia saxatilis* (L.)

Ach. (fot. 57 a, b)

Plecha rozetkowata, do 20 cm średnicy, szara, czasami brązowiejąca na brzegach, z prostymi lub rozgałęzionymi izydiami, zwykle licznymi, oraz z pseudocyfelami, które tworzą na powierzchni plechy białą sieć. Dolna strona plechy czarna, z wieloma czarnymi chwytnikami. Miąższ barwi się od K i od P na pomarańczowo. W Polsce porost pospolity w górach, rzadszy na niżu. Rozmieszczenie wymaga ponownej analizy ze względu na niedawną rewizję taksonomiczną i wydzielenie z tarczownicy skalnej dwóch innych gatunków. Rośnie głównie na bezwapiennych skałach, ale znajdowany także na korze drzew liściastych w zbiorowiskach leśnych oraz poza nimi. Gatunek światłolubny.

Z tarczownicy skalnej wydzielono dwa inne gatunki: tarczownicę Ernsta, która ma silnie przyprószoną plechę, i tarczownicę iberyjską, którą z pewnością można odróżnić tylko po wykonaniu chromatografii cienkowarstwowej.

Fot. 57. Tarczownica skalna *Parmelia saxatilis*: a – typowo wykształcona plecha; b – dolna strona plechy. Fot. MK (a), ER (b)





Tarczownica iberyjska *Parmelia serrana* A. Crespo, M.C. Molina & D. Hawksw. (fot. 58)

Gatunek niedawno wydzielony z tarczownicy skalnej, ale różnice morfologiczne są niewielkie. Odcinki plech są zaokrąglone i zwykle zachodzą na siebie bokami, a ich powierzchnia jest siateczkowato dołączkowana na górnej stronie. Przyprószenie nie występuje, a izydia są równomiernie rozproszone po całej plesze. Tarczownica iberyjska różni się chemicznie od innych gatunków z tego rodzaju i przy jej oznaczaniu konieczna jest chromatograficzna analiza składu wtórnych metabolitów.

Fot. 58. Tarczownica iberyjska
Parmelia serrana. Fot. WF

Tarczownica pogięta *Parmelia submontana* Nád. ex Hale (fot. 59) VU, CH

Odcinki plechy wydłużone, jakby zwisające, z okrągławymi soraliami i izydiopodobnymi sorediami wyglądającymi jak krótkie izydia, które często tworzą skupienia. Poza tym bardzo podobna do tarczownicy bruzdkowanej. Rośnie na drzewach liściastych. Gatunek dosyć rzadki w Polsce, podawany głównie z północnej części kraju, być może przeoczany.

Można go pomylić z tarczownicą bruzdkowaną, tym bardziej, że młode okazy tych gatunków są do siebie bardzo podobne, ale *P. sulcata* nie ma izydiów. Spośród innych tarczownic wyróżnia się długimi odcinkami plechy i izydiami tworzącymi kępkowate skupienia.

Fot. 59. Charakterystycznie zwisające wydłużone odcinki plechy tarczownicy pogiętej *Parmelia submontana* gęsto obsypane igielkowatymi, izydiopodobnymi sorediami. Fot. RS





Tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata* Taylor (fot. 60, 61)

Plecha w postaci rozetek, zwykle do kilku centymetrów średnicy, ale może być znacznie większa, jasnoszara do szarozielonej, czasami białawo przyprószona, często z niebieskawym odcieniem, z owalnymi lub wydłużonymi pseudocyfelami. Barwa plechy wyraźnie zależy od jej uwilgotnienia. Soralia wydłużone, na brzegach i na górnej powierzchni plechy. Dolna strona plechy czarna, z licznymi czarnymi, szczoteczkozowymi chwytnikami (fot. 61b). Apotecja spotykane są niezbyt często u okazów starych i rosnących w warunkach dużej wilgotności powietrza i podłoża (fot. 61c). Miąższ barwi się od P i K na kolor pomarańczowy. Porost pospolity w Polsce, rośnie głównie na korze drzew liściastych, rzadziej iglastych.

Można go pomylić z młodymi okazami *P. submontana* i *P. saxatilis*, ale ma wyłącznie soralia i nigdy nie ma izydioów.

Fot. 60. Tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata*. Fot. ER



Fot. 61. Tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata*: a – widać siateczkowate uwypuklenia, na grzbietach których tworzą się pseudocyfele, a z nich soralia, szczególnie liczne w środku plechy; b – apotecja na starej, mocno sorediowanej, plesze; c – dolna strona plechy – chwytyniki na obrzeżach plechy są proste, w środkowej części szczoteczki rozgałęzione. Fot. ER (c), WF (a, b).





Szarzynka *Parmelina* Hale

Plecha listkowata, szara, niekiedy o żółtawym odcieniu, czasem lekko przyprószona, z delikatnymi krótkimi rzęskami na brzegach odcinków, szczególnie w ich zatokowatych wycięciach. Dolna strona bardzo ciemna, z licznymi czarnymi chwytnikami. Apotecja, do 5 mm średnicy o brunatnej tarczce. W Polsce 3 gatunki, z których szarzynki: dębowa i brodawkowata są bardzo rzadkie. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.

Szarzynka brodawkowata *Parmelina pastillifera* (Harm.) Hale (fot. 62) CH

Plecha w postaci regularnej rozetki, zwykle do 4–8 cm średnicy, odcinki wydłużone, zwykle na końcach przyprószone, górna strona szara, często z niebieskawym odcieniem, izydia krótkie, czarniawe, gęsto skupione zwłaszcza w środku plechy, na końcach charakterystycznie guziczkowato rozszerzone, dolna strona czarna, ku brzegom brązowiejąca z czarnymi, prostymi chwytnikami. Apotecja bardzo rzadko spotykane. Gatunek światłolubny, rosnący na drzewach liściastych o żywej korze (głównie klony i jesiony). Porost do tej pory znany tylko z południowo-wschodniej części kraju, ale w związku z ocieplaniem się klimatu jest duże prawdopodobieństwo znalezienia jego stanowisk w innych regionach.

Porost bardzo podobny do szarzynki skórzastej, przez długi okres był uważany za jej odmianę. Patrz opis *Parmelina tiliacea* (str. 108).

Fot. 62. Szarzynka brodawkowata *Parmelina pastillifera*: a – okazała plecha, b – niewielka plecha, c – guziczkowate izydia na plesze. Fot. ER (a), AJ (b, c)

Szarzynka dębowa *Parmelina quercina* (Willd.) Hale
(fot. 63) CH, CR

Syn.: tarczownica dębowa *Parmelia quercina* (Willd.) Vain.

Plecha rozetkowata, do kilku centymetrów średnicy, o odcinkach mocno przylegających do kory, popielatoszara lub ciemnoszara, czasem nieznacznie brunatnawo przebarwiona. Odcinki o szerokości zwykle powyżej 1 cm, często na końcach poszerzone. Dolna strona plechy czarna, ku brzegom brunatniejąca, z czarnymi chwytnikami. Soraliów i izydiów brak, natomiast prawie zawsze obecne są apotecja (do 4 mm średnicy). Rośnie na korze drzew liściastych raczej w lasach, ale znane są także jej stanowiska na drzewach przydrożnych na północy Polski. Podawana z rozproszonych, nielicznych stanowisk z różnych regionów kraju.

Bardzo charakterystyczny przedstawiciel rodzaju, od pozostałych krajowych szarzynek odróżniający się brakiem izydiów i obecnością apotecjów. Najbardziej podobna do niego jest szarzynka szczeciniasta, dotąd u nas nieodnaleziona, ale prawdopodobna – różni się od szarzynki dębowej obecnością czarnych szczecinek na brzeżku apotecjum.

Fot. 63. Typowo wykształcona plecha szarzynki dębowej *Parmelina quercina* z licznymi apotecjami. Fot. RS





Szarzynka skórzasta *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale (fot. 64)
CH, VU

Syn.: tarczownica skórzasta *Parmelia scorteae* Ach.

Plecha rozetkowata, zwykle jasnoszara, czasem o odcieniu białawym lub niebieskawym, do 10 cm średnicy, z dosyć krótkimi odcinkami, które na końcach zachodzą na siebie, bez soraliów, zawsze z izydiami. Izydia szare lub brązowawe, krótkie, cylindryczno-maczużkowate, proste, rzadko rozgałęzione, na szczytach ciemniejsze, brunatniejące lub czarne. Dolna strona plechy czarna, na obwodzie jaśniejsza, z licznymi chwytnikami, w większości pojedynczymi, ale część zwykle jest rozgałęzionych (fot. 64c). Apotecja są bardzo rzadko wykształcane. Porost światłolubny, pyłolubny, rosnący na korze różnych gatunków drzew liściastych. Gatunek w Polsce częsty, zwłaszcza w północnej części kraju, gdzie niekiedy występuje wręcz masowo na drzewach przydrożnych, tworząc widoczne z daleka jasnoszare skupienia na pniach.

Możliwy do pomylenia z innymi gatunkami z tego rodzaju, a przede wszystkim z szarzynką brodawkowatą.

Gatunki wyraźnie różnią się przede wszystkim kształtem izydiów, mniej dobrą cechą jest obecność u *P. tiliacea* części chwytników rozgałęzionych. Bardzo podobnie wygląda również nieodnaleziona dotąd w Polsce szarzynka szczeciniasta *Parmelina carporrhizans* (Taylor) Poelt & Vězda, ale nie ma ona izydiów, zawsze natomiast posiada apotecja, na których brzeżku występują liczne, gęsto ułożone czarne szczecinki. Gatunek ten jest możliwy do odszukania w naszym kraju.

Fot. 64. Szarzynka skórzasta *Parmelina tiliacea* ma bardzo charakterystyczną plechę i izydia (a), b – izydia, c – dolna strona plechy szarzynki skórzastej *Parmelina tiliacea*, d – izydia wilgotnych plech są ciemne.. Fot. ER

d

1 cm



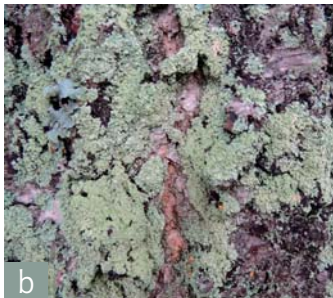
Płaskotka *Parmeliopsis* Nyl.

Plecha listkowata, niewielka, rzadko powyżej 3 cm średnicy, ściśle przylegająca do podłoża, na górnej stronie żółtawo-zielonkawa lub szara (barwa zależy od uwilgotnienia), na dolnej brunatna lub czarna, z licznymi chwytnikami. Apotecja są rzadko znajdowane, niewielkie (do 2 mm średnicy), o brunatnej tarczce. W Polsce występują 2 gatunki, z których tylko niżej opisany jest pospolity w całym kraju.

Płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl. (ryc. 65)

Plecha drobna (2–3 cm średnicy), czasem rozetkowata, często nieregularna, żółtawa, żółto-zielonawa lub szarozielonawa, z bladożółtawymi soraliami, które często zlewają się ze sobą i pokrywają prawie całą plechę, ale zawsze na brzegach można zobaczyć całe drobne odcinki. Odcinki plechy wąskie (często poniżej 1 mm szer.), ściśle przylegające do podłoża, na dolnej stronie jasno- lub ciemnobrązowe, z licznymi jasnymi chwytnikami, które na szczycie są białawe. Apotecja są bardzo rzadko wykształcone. Porost kwasolubny, zwykle spotykany na pniach i drewnie drzew iglastych, ale także na niektórych liściastych o kwaśnej korze (buk, brzoza, olsza, dęby). Gatunek w Polsce pospolity na całym obszarze.

Możliwa pomyłka z drugim gatunkiem z rodzaju – płaskotką reglową *P. hyperopta*, która jest częsta w górach, a na niżu ma nieliczne stanowiska, ale ma ona białawe lub szare soralia i takiego koloru plechę (fot. 66). Podobny jest popielak pylasty *Imshaugia aleurites*, ale jego plecha i soralia są również szare (por. fot. 43).



Fot. 65. Z reguły odcinki plechy płaskotki rozlanej *Parmeliopsis ambigua* są dobrze widoczne (a), ale czasem trudno je dostrzec wśród obfitych i zlanych ze sobą soraliów (b). Fot. WF

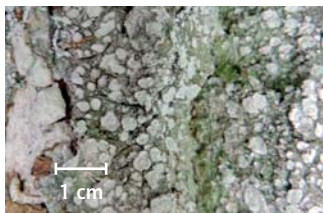


Fot. 66. Płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua* (a) i płaskotka regłowa *Parmeliopsis hyperopta* (b). Fot. WF



Otwornica *Pertusaria* DC. in Lam. & DC.

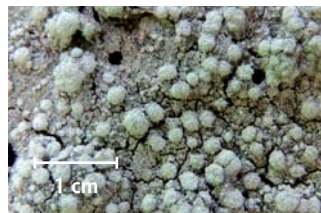
Porosty o plesze skorupiastej, u licznych gatunków z izydiami lub z sorediami. Apotecja u większości gatunków o tak wąskiej i okrytej plechą tarczce, że przypominają perytecja. W Polsce znaleziono 36 gatunków, w tym aż 5 o niepewnej pozycji taksonomicznej. Większość gatunków otwornic rośnie na korze drzew, głównie w lasach, a tylko nieliczne są porostami naskalnymi. Na drzewach przydrożnych i innych pojedynczo rosnących najczęściej można znaleźć następujące otwornice: zwyczajną *P. albenscens* (Huds.) Choisy & Werner (fot. 67), gorzką *P. amara* (Ach.) Nyl. (fot. 68), szkarłatną *P. coccodes* (Ach.) Nyl., a rzadziej – dziurawą *P. pertusa* (Weigel) Tuck. Wszystkie te gatunki są pospolite na całym obszarze kraju. Identyfikacja otwornic nie jest łatwa i konieczne jest porównanie z oznaczonymi okazami zielnikowymi lub weryfikacja oznaczenia przez specjalistę.



Fot. 67. Soralia u otwornicy zwyczajnej *Pertusaria albenscens* są wyraźnie ograniczone i wklęsłe.
Fot. WF



Fot. 68. Otwornica gorzka *Pertusaria amara* ma bardzo zmienną plechę, ale zawsze wypukłe i wyjątkowo gorzkie soralia. Fot. WF



Orzast *Phaeophyscia* Moberg

Plecha listkowata, drobna lub większa, rozetkowata, szara, brunatnawa, u wielu gatunków z izydiami lub sorediami, przyczepiona do podłoża chwytnikami. Apotecja o brunatnych lub czarnych tarczach, bez przyprószenia. W Polsce odnaleziono 12 gatunków, ale tylko dwa niżej opisane są pospolite i bardzo często rosną na przydrożnych oraz pojedynczo rosnących drzewach.

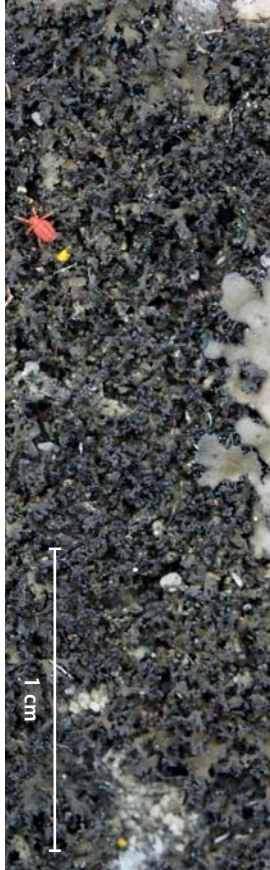
Orzast czarniawy *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg (fot. 69)

Syn.: obrost czarniawy *Physcia nigricans* (Flk.) Stiz.

Plecha w postaci ciemnobrunatnych lub czarniawych drobnych listków, niekiedy bywa jaśniejsza, ciemnoszara. Jej odcinki najczęściej skupiają się, tworząc nieregularne murawki. Rzadko plecha ma postać małej rozetki (do 1 cm średnicy). Na końcach i brzegach odcinków występują stosunkowo duże ziarenka czarniawych sorediów. Dolna strona plechy jest jasna, z nielicznymi równie jasnymi chwytnikami. Apotecja występują bardzo rzadko, są drobnutkie (do 1 mm średnicy) i mają czerwobrunatne tarczki. Porost azotolubny, pyłolubny i światłolubny, często spotykany na żywej korze drzew liściastych, głównie na topolach i wierzbach. Gatunek w Polsce pospolity.

Przed wszystkim łatwo ten gatunek przeoczyć, ponieważ jego drobnutkie, niepozorne plechy są często ukryte wśród innych porostów lub w zagłębieniach kory. Pomylić go trudno, chociaż młodziutkie okazy orzasta kolistego (opisanego poniżej) są bardzo podobne do *Ph. nigricans*, ale zwykle jaśniejsze. Oba te gatunki różnią się wyraźnie barwą dolnej strony plechy oraz chwytników. Również młode okazy obrostów: drobnego, wzniesionego i zmiennego mogą być bardzo podobne do orzasta czarniawego, ale zawsze mają jasnoszare plechy, z reguły z rzęskami na brzegach odcinków.

Fot. 69. Listkowate plechy orzasta czarniawego *Phaeophyscia nigricans* są wyjątkowo drobne. Fot. ER





a



b



c

Orzast kolisty *Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Moberg (fot. 70)

Syn.: obrost kolisty *Physcia orbicularis* (Necker) Poetsch.

Plecha listkowata, do 3 cm średnicy, ciemna, od szarozielonkawej do prawie czarnej, często brązowiejąca, przymocowana do podłoża licznymi chwytnikami, bez izydiów, z soraliami. Dolna strona czarna, z pojedynczymi czarnymi chwytnikami. Apotecja o brunatnych lub czarnych tarczках, często wykształcone. Porost o podobnym charakterze ekologicznym, jak wyżej opisany orzast czarniawy (często rosną obok siebie). Gatunek w Polsce pospolity na drzewach liściastych o żywej korze, bardzo często na drzewach przydrożnych, ale także na drewnie.

Można go pomylić z gatunkami z rodzaju soreniec *Physconia*, ale one zawsze mają białawo lub szaro przyprószone odcinki plechy i liczne chwytniki, szczoteczkwate lub porozgałęziane. Młode okazy są podobne do orzasta czarniawego oraz do niektórych gatunków obrostów *Physcia* (por. wyżej).

Fot. 70. Orzast kolisty *Phaeophyscia orbicularis*: a – powszechnie występujące na drzewach przydrożnych, b – drobna plecha, c – plecha z wykształconymi apotecjami. Fot. WF (a, b), ER (c)

Rozsypek *Phlyctis* (Wallr.) Flot.

Porosty o plechach skorupiastych, gładkich, białawo- lub jasnoszarych, zwykle z licznymi sorediami, które u niektórych gatunków mogą zajmować większą część plechy. Z Polski znane są 3 gatunki, ale bardzo słabo znany rozsypek włoski *Ph. spilomatrica* podany był tylko raz z zachodniej Polski, rozsypek gładki *Ph. agelaea* jest rzadkim gatunkiem leśnym (choć na północy kraju był znaleziony na drzewie przydrożnym), a tylko niżej opisany rozsypek srebrzysty jest pospolity.

Rozsypek srebrzysty *Phlyctis argena* (Ach.) Flotow (fot. 71)

Plecha cienka, jasnoszara, z soraliami. Soralia u młodych okazów są ograniczone i drobne, a u starszych zlewają się z sobą i pokrywają większą część plechy, wtedy kora zachowuje się tylko na obrzeżach. Plecha i soralia barwią się od P na pomarańczowo lub czerwono. Porost pospolity w całym kraju, w zbiorowiskach leśnych i nieleśnych, na korze różnych gatunków drzew i krzewów liściastych, bardzo rzadko iglastych, często jego plechy pokrywają na pninach znaczne powierzchnie i są z daleka doskonale widoczne.

Porost bardzo charakterystyczny, ale można go pomylić z niektórymi gatunkami otwornic *Pertusaria*, tym bardziej, że ma podobne barwienia plechy jak niektóre z nich (np. otwornica brodawkowata *P. pupillaris*). Podobna otwornica zwyczajna *P. albescens* nie barwi się od standardowych odczynników, a otwornica gorzka *P. amara* ma plechę wyjątkowo gorzką.



Fot. 71. Rozsypek srebrzysty *Phlyctis argena*. W prawym górnym rogu młoda plecha przylepnika łysawego *Melanelixia glabrata*. Fot. WF

Obrost *Physcia* (Schreb.) Michx.

Plecha listkowata, różnej wielkości, zwykle rozetkowata, szara, przytwierdzona do podłoża jasnymi chwytnikami. Apotecja mają brunatne lub czarniawe tarczki, często przyprószone. Większość gatunków jest typowa dla bogatych podłoży, liczne są azotolubne i pyłolubne, wykazują dużą odporność na zanieczyszczenia. Najczęściej rosną na drzewach o żyznej korze (np. topole i wierzby), ale w przypadku okrytych pyłem drzew przydrożnych gatunek nie ma znaczenia. W Polsce znaleziono 9 gatunków; większość z nich jest częstych lub pospolitych, a tylko obrost białawy *Ph. albinea* znany jest wyłącznie z nielicznych stanowisk podawanych ponad 100 lat temu.

Obrost wzniesiony *Physcia adscendens* (Fr.) Olivier

Plecha w postaci drobnych (do 1 cm dł.) odcinków, tworzących zwykle murawkowate skupienia, odcinki na końcach rozszerzone, wzniesione i charakterystycznie hełmikowato uwypuklone (fot. 72), z białawymi soraliami na dole uwypukleń, a na brzegach z licznymi długimi rzęskami. Dolna strona jasna, z pojedynczymi chwytnikami. Apotecja są rzadko spotykane, niewielkie (do 2 mm średnicy), o czarniawych, niebieskawo przyprószonej tarczce. Porost światłolubny, azotolubny i pyłolubny, pospolicie rosnący na korze drzew liściastych pojedynczo rosnących i przydrożnych, a w lasach na gałęziach w koronach drzew.

U starszych okazów i w miejscach silnie zanieczyszczonych „hełmiki” ulegają starciu, a rzęski często zanikają, przez co gatunek ten traci swoje specyficzne cechy, upodabniając się zwłaszcza do obrostu zmiennego *Ph. dubia*. Trudno go także odróżnić od obrostu drobnego *Ph. tenella*, ale ten ostatni ma płaskie zakończenia odcinków plechy i zawsze ma długie rzęski.



Fot. 72. Drobne plechy obrotu wzniesionego *Physcia adscendens* często skupiają się w gęste murawki (a), a mokre zupełnie zmieniają barwę (b), plecha z apotecjami (c). Fot. ER (a, c), AP (b)





Obrost sinawy *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.)
Fürnr. (fot. 73)

Plecha może tworzyć regularne rozetki nawet do 8 cm średnicy, ale zwykle jest mniejsza. Jasnoszare odcinki przylegają do podłoża i mają liczne białe plamki na górnej stronie. Soraliów i izydiów brak. Dolna strona plechy jasna, z licznymi chwytnikami. Apotecja są zwykle wykształcone, dosyć duże (do 3 mm średnicy), tarczki ciemnobrunatne, szaro bądź niebieskawo przyprószone. Porost światłolubny, częsty na żywej korze drzew liściastych (wierzby, topól, jesionów i klonów), w lasach – na gałęziach w koronach. Gatunek w Polsce częsty na całym obszarze, ale nie zawsze wyróżniany.

Bardzo podobny do obrostu gwiazdkowatego *Ph. stellaris*, od którego różni się obecnością białych plamek na górnej powierzchni plechy. Można go pomylić także z soreńcem opylonym *Physconia distorta*, u którego również zawsze są obecne apotecja, ale który jednocześnie ma białawo przyprószone przynajmniej końcówki odcinków plechy.

Obrost zmienny *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau (fot. 74)

Porost o niewielkiej plesze, najczęściej rosnącej w postaci nieregularnie rozrzuconych odcinków, czasem łączących się w niewielkie murawki; niekiedy tworzy drobne rozetki (do 3 cm średnicy). Odcinki szare, czasem przyprószone, na zakończeniach z wargowymi soraliami (powstałymi przez pęknięcie na granicy kory górnej i dolnej). Dolna strona jasna, z pojedynczymi, zwykle nierozgałęzionymi chwytnikami. Apotecja wyjątkowo spotykane, o brunatnych, zwykle przyprószonej tarczach i z sorediowanym brzeżkiem. Gatunek o podobnym charakterze ekologicznym jak obrost wzniesiony i obrost drobny, często rosnący wspólnie z nimi na korze drzew liściastych, zwłaszcza przydrożnych i pojedynczo rosnących. W Polsce występuje pospolicie, ale często nie jest wyróżniany.

Gatunek mylony z innymi obrostami, szczególnie z obrostem wzniesionym *Ph. adscendens* i drobnym *Ph. tenella*, od których czasem bardzo trudno go odróżnić; oba te gatunki mają na brzegach odcinków rzęski, w przeciwieństwie do *Ph. dubia* (ale por. uwagę przy *Ph. adscendens*).

Fot. 74. Na końcach odcinków obrostu zmiennego *Physcia dubia* są zawsze soralia, ale nie ma rzęsek. Fot. WF





Obrost gwiazdkowaty *Physcia stellaris*
(L.) Nyl. (fot. 75)

Plecha bardzo podobna do plechy obrostu sinawego *Ph. aipolia*, ale bez białawych plamek na powierzchni. Apotecja są prawie zawsze wykształcone (do 5 mm średnicy), o tarczkach czarniawych, najczęściej niebieskawo przyprószonech. Porost światłolubny, częsty na żywej korze drzew liściastych (wierzb, topól, jesionów) rosnących pojedynczo, a w lasach powszechnie na gałęziach w koronach. Gatunek w Polsce pospolity na całym obszarze.

Można go pomylić z obrostem sinawym *Ph. aipolia*, od którego różni się brakiem białych plamek na górnej powierzchni plechy. Bardzo podobny do soreńca opylonego *Physconia distorta*, który ma białawo przyprószone odcinki plechy.

Fot. 75. Niebieskawe przyprószenie tarczek apotecjów jest bardzo często spotykane u obrostu gwiazdkowatego *Physcia stellaris*. Fot. WF

Obrost drobny *Physcia tenella* (Scop.) DC. in Lam. & DC. (fot. 76)

Plecha najczęściej w postaci gęstych nieregularnych murawek złożonych z drobnych listków, rzadziej tworząca drobne rozetki (do 2 cm średnicy). Odcinki wąskie (do 1 mm szer.), szare, płaskie, na zakończeniach nieco poszerzone, z długimi rzęskami i z wargowymi soraliami. Dolna strona jasna, z pojedynczymi chwytnikami. Gatunek o podobnym charakterze ekologicznym jak obrost wzniesiony, często rosnący wspólnie z nim na korze drzew liściastych, zwłaszcza przydrożnych i pojedynczo rosnących. W Polsce występuje pospolicie i bardzo licznie.

Łatwy do pomylenia, zwłaszcza ze starymi bądź uszkodzonymi okazami obrostu wzniesionego *Ph. adscendens*, ale zawsze ma płaskie odcinki na końcach i wykształcone rzęski. Podobny jest również obrost zmienny *Ph. dubia*, ale na brzegu jego plech nigdy nie ma rzęsek, chociaż czasami wystające spod plechy chwytniki mogą sugerować ich obecność.

Fot. 76. Długie rzęski na brzegach płaskich odcinków wyróżniają plechy obrostu drobnego *Physcia tenella*. Fot. ER



Soreniec *Physconia* Poelt

Plecha listkowata, często duża (nawet do ponad 10 cm średnicy), o odcinkach szarych, czasem wyraźnie brązowiejących, na końcach szarawo przyprószonych, dolna strona jasna do ciemnej, z licznymi chwytnikami. U niektórych gatunków występują soralia. Apotecja mają tarczkę brunatną, z białawym przyprószeniem. W Polsce rośnie 6 gatunków, z których dwa: soreniec południowy *Ph. detersa* oraz soreniec mchowy *Ph. muscigena* znane są tylko z południowej części kraju; pozostałe występują z różną częstością na całym obszarze.

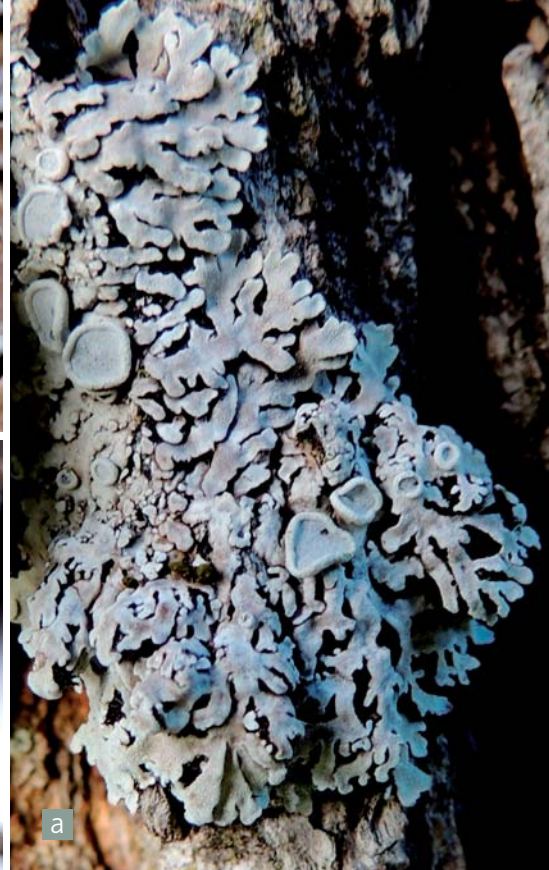
Soreniec opylony *Physconia distorta* (With.) Laundon (fot. 77) EN

Syn.: obrost opylony *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Hampe

Plecha zwykle duża, w postaci rozetek, lub nieregularna, szara, często brunatniejąca. Odcinki do 2 mm szer., na zakończeniach białawo przyprószone, bez izydiów i soraliów, ale prawie zawsze z licznymi i dosyć dużymi apotecjami (do 5 mm średnicy) o czarniawych tarczkach, zwykle białawo przyprószonych. Dolna strona plechy w środku czarna, ku obwodowi jaśniejsza, z ciemnymi, szczoteczkoformatymi chwytnikami. Porost światłolubny i azotolubny, rosnący na żywej korze drzew liściastych, często na przydrożnych. Gatunek w Polsce dość częsty, kategoria zagrożenia zdecydowanie zawyżona, ponieważ porost bardzo często rośnie w wyższych partiach koron drzew (jesionów, topól, klonów) i nie jest zauważany.

Soreńca opylonego można pomylić przede wszystkim z obrostami: gwiazdkowatym *Physcia stellaris* i sinawym *Ph. aipolia*, ale ich plechy nigdy nie są przyprószone.

Fot. 77. Soreniec opylony *Physconia distorta* (a) i jego charakterystycznie przyprószone tarczki apotecjów (b) oraz odcinki plechy (c). Fot. WF (a), RS (b, c)





Soreniec żółtawy *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt (fot. 78a, b)

Syn.: obrost żółtawy *Physcia enteroxantha* Nyl.

Plecha zwykle rozetkowata (do 6 cm średnicy), brunatnawa, odcinki na zakończeniach białawo przyprószone. Izydów brak, soralia zawsze obecne na brzegach odcinków, wydłużone tasienkowato, z żółtawymi lub jasnobrązowymi solediami. Dolna strona w środku czarna, ku obwodowi jaśniejsza, ze szczoteczkowatymi chwytnikami. Miąższ barwi się od K na żółto. Apotecjów u okazów polskich nie znaleziono. Gatunek azotolubny i światłolubny, rosnący na drzewach liściastych o bogatej korze, zwłaszcza na przydrożnych i pojedynczo rosnących. Porost w Polsce pospolity na całym obszarze.

Bardzo łatwy do pomylenia, zwłaszcza z soreńcem popielatym *Ph. grisea*; gatunki te różnią się wyraźnie chwytnikami oraz zabarwieniem dolnej strony odcinków plechy, a także barwieniem miąższu od K – u *Ph. enteroxantha* zmienia zabarwienie pod wpływem tego odczynnika na żółte, a u *Ph. grisea* nie barwi się. U podobnego soreńca dachówkowatego miąższ nie barwi się od K, a chwytniki są czarne, krzaczkowato porożgałęziane i u nasady buteleczkowato rozszerzone, a nie jasne i szczoteczkowate. Od wszystkich gatunków z rodzaju obrost *Physcia*, które posiadają soralia, odróżnia się brakiem barwienia kory od K.

Fot. 78. Plecha soreńca żółtawego *Physconia enteroxantha* jest przyprószone, szczególnie na zakończeniach odcinków i posiada charakterystyczne szczotecz-kowate chwytniki. Fot. WF (a), RS (b)

Soreniec popielaty *Physconia grisea* (Lam.) Poelt
(fot. 79)

Syn.: obrost popielaty *Physcia grisea* (Lam.) Lettau

Plecha podobna jak u soreńca żółtawego, ale zwykle szara, rzadziej brunatno przebarwiona, odcinki na końcach białawo przyprószone. Izydiów brak, soralia zawsze obecne na brzegach odcinków, a czasem na ich powierzchni. Soredia ziarenkowate, niekiedy tak liczne, że pokrywają większą część plechy. Dolna strona plechy biaława lub jasnobrunatna, z jasnymi, pojedynczymi lub widelkowato rozgałęzionymi chwytnikami. Mięsz nie barwi się od K. Apotecja bardzo rzadko wykształcone, niewielkie (do 2 mm średnicy), o czarniawych tarczках. Porost o podobnym charakterze ekologicznym jak soreniec żółtawy i tak samo pospolity w kraju; często oba gatunki rosną razem na jednym pniu.

Można go pomylić z oboma opisanymi tu soreńcami oraz z niektórymi sorediowanymi gatunkami z rodzaju obrost *Physcia* (różnice podano przy opisie soreńca żółtawego *Ph. enteroxantha*).



Fot. 79. Soreniec popielaty *Physconia grisea*. Fot. WF



Soreniec dachówkowaty *Physconia perisidiosa*
(Erichsen) Moberg (fot. 80) EN

Syn.: obrost dachówkowaty *Physcia farrea* (Ach.) Vain.

Plecha nieregularna, nie tworzy rozetek, w postaci krótkich odcinków zachodzących na siebie dachówkowato, brunatnych, przynajmniej na zakończeniach białawo przyprószonych. Soralia głównie na końcach odcinków w środku plechy, brzeżne odcinki zwykle są bez soraliów. Dolna strona jasna, z czarnymi, krzaczkowatymi chwytnikami, które u nasady są nieco rozszerzone. Apotecja wyjątkowo spotykane, o czarnych, przyprószonych tarczках. Charakter ekologiczny taki sam, jaki mają pozostałe opisane tu gatunki soreńców. Gatunek w Polsce częsty, ale czasem przeoczany, zwłaszcza młode plechy rosnące wśród innych gatunków *Physcia* i *Physconia* są trudne do zauważenia i identyfikacji. Kategoria zagrożenia jest zdecydowanie zawyżona.

Gatunek można pomylić przede wszystkim z innymi soreńcami, ale także z niektórymi solediodowanymi taksonami z rodzaju obrost *Physcia* (różnice podano przy opisie soreńca żółtawego *Ph. enteroxantha*).

Fot. 80. Soreniec dachówkowaty *Physconia perisidiosa* ma charakterystycznie ułożone odcinki plechy. Fot. ER

Ziarniak *Placynthiella* Elenkin

Plecha skorupiasta, złożona z brunatnych ziarenek lub brodawek, czasem skupiona i tworząca dość rozległe płyty, a niekiedy są to nieliczne ziarenka rozproszone po podłożu. Apotecja małe (do 0,5 mm średnicy), o ciemnych, brunatnych, a często czarniawych tarczach, z brzeżkiem koloru tarczki lub nieco ciemniejszym. Apotecja z powodu swojej wielkości i barwy, podobnie jak plecha, są czasem trudne do zauważenia. Porosty pionierskie, często rozpoczynające sukcesję na drewnie lub na ziemi. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych rodzajów porostów w kraju, rosnący na rozmaitych podłożach, z reguły ubogich i kwaśnych, w tym na drewnie i korze drzew różnych gatunków. W Polsce 4 gatunki; wszystkie pospolite, ale często trudne do zauważenia, a także do oznaczenia. Na korze drzew zwykle rosną u nasady pni, często wśród łusek plechy pierwotnej w darenkach chrobotków, ale także na humusie w szczelinach kory lub bezpośrednio na korze. Plechy dwóch gatunków ziarniaków barwią się na czerwono od C (ale reakcja często jest dostrzegalna dopiero pod lupą). Są to: ziarniak mały *P. dasaea* i ziarniak drobny *P. icmalea* (fot. 81). Plechy dwóch pozostałych (ziarniaka próchnicowego *P. oligotropha* i humusowego *P. uliginosa*) nie barwią się od tego odczynnika.

Fot. 81. Duża plecha ziarniaka drobnego *Placynthiella icmalea* wyraźnie przebarwia podłoże, ale często występuje tylko w postaci rozproszonych niewielkich ziarenek. Fot. WF



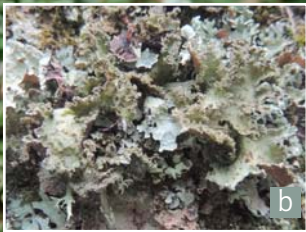
Płucnik *Platismatia* W.L. Culb. & C.F. Culb.

Płucnik modry *Platismatia glauca* (L.) W. Culb. & C. Culb. (fot. 82)

Jedyny gatunek z tego rodzaju w Polsce, o plesze listkowatej, często dużej (do 10 cm średnicy), szarej, z zielonkawym lub niebieskawym odcieniem (mokra plecha ma barwę zielonawą lub niebieskawo-zieloną). Odcinki plechy są szerokie nawet do 2–2,5 cm, silnie karbowane i pomarszczone, wyraźnie odstają od podłoża. Na brzegach odcinków liczne izydiowe wyrostki (fot. 82b), czasem porozgałęziane, izydia i gruboziarenkowate soredia często są obecne także na powierzchni plechy. Kolor dolnej strony odcinków bardzo zmienny, zależny od warunków ekologicznych (oświetlenia i uwilgotnienia), od jasnego, prawie białawego, przez szary, brunatny, aż do czarnego; z pojedynczymi lub rozgałęzionymi chwytnikami (fot. 82a). Tylko kora barwi się od K na żółto. Apotecja wykształcone bardzo rzadko, duże (do 1 cm średnicy), o brunatnych tarczках. Porost pospolity w kraju, rosnący na pniach i gałęziach drzew, zarówno liściastych, jak i iglastych (bardzo często w koronach) (fot. 82d) oraz na drewnie; w ostatnich latach zaczął masowo rozprzestrzeniać się i dlatego został wyjęty spod ochrony prawnej.

Gatunek o bardzo swoistym wyglądzie, trudny do pomylenia z jakimkolwiek innym. Tylko młode okazy mogą zbliżać się wyglądem do plech tarczowniczy bruzdkowanej *Parmelia sulcata* lub wabnicy kielichowatej *Pleurosticta acetabulum* (ale jej miąższ barwi się od P na pomarańczowo, a od K na żółto), brązowniczkę płotowej *Tuckermanopsis chlorophylla* (nie ma izydiów i nie barwi się od standardowych odczynników) lub do gatunków z rodzaju biedronecznik *Punctelia* (ich plechy mają liczne białe punkcikowe pseudocyfele, a miąższ barwi się od C na czerwono lub różowo). Plechy bardzo podobne do płucnika mają też gatunki z rodzaju nibypłucnik *Cetrelia*, ale są to porosty leśne i prawdopodobnie ich znalezienia na drzewach w układach nieleśnych jest znikome.

Fot. 82. Płucnik modry *Platismatia glauca*: a – odchylone odcinki ukazują brunatną dolną stronę; b – liczne izydiowe wyrostki na krawędziach odcinków; c – młoda plecha przypomina tarczownicę bruzdkowaną *Parmelia sulcata* lub nibypłucniki *Punctelia*; d – gałęzie drzew są często obrosnięte plechami płucnika. Fot. ER (a), WF (b, c, d)



a

1 cm

Wabnica *Pleurosticta* Petr.

Wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum* (Necker) Elix & Lumbsch CHcz, EN

Syn.: przylepka kielichowata *Melanelia acetabulum* (Necker) Essl., tarczownica kielichowata *Par-melia acetabulum* (Necker) Duby

Jedyny gatunek z rodzaju występujący w Polsce, o charakterystycznej, listkowatej plesze, często bardzo dużej (nawet do 30 cm średnicy) (fot. 83a). Odcinki szerokie do 2 cm, barwa plechy zależy od jej uwilgotnienia – sucha jest zielonkawobrunatna, wilgotna natomiast niebieskawozielona lub ciemnooliwkowozielona. Plecha na górnej stronie pomarszczona. Dolna strona w środku czarna, ku obwodowi jaśniejsza, z licznymi nierozgałęzionymi chwytnikami, które nie dochodzą do brzegu, zostawiając szeroki szlak na obwodzie (fot. 83c). Soraliów i izydiów brak, natomiast prawie zawsze występują wyjątkowo duże apotecja (do 2,5 cm średnicy), o brunatnych tarczках i karbowanym brzeżku – nie ma ich tylko na najmłodszych plechach (fot. 83b). Mięsz barwi się od P na pomarańczowo, a od K na czerwono. Porost światłolubny, rosnący na żywej korze drzew przydrożnych i innych pojedynczo rosnących, tworzący na pninach z daleka widoczne brązowe plamy. Gatunek w Polsce dość częsty, w wielu regionach w północnej części kraju pospolity, kategoria zagrożenia zdecydowanie zawyżona, ponieważ porost wykazuje tendencję do rozprzestrzeniania się. Powinien być wyłączony z ochrony krajowej i znaleźć się na regionalnych listach gatunków chronionych w województwach centralnych i południowych.

Dorośle okazy mają tak swoisty wygląd, że nie można ich pomylić z żadnym innym gatunkiem porostu występującym w Polsce. Natomiast młode, drobne plechy łatwo można wziąć za płucnika modrego, biedronecznika lub brązowniczkę płotową (różnice między tymi taksonami omówiono wyżej, przy płucniku). Podobne są również do młodych plech przylepnika *Melanelixia* i przylepniczki *Melanohalea*; od pierwszych różnią się brakiem barwienia mięszu od C, a od drugich barwieniem mięszu od P oraz K.

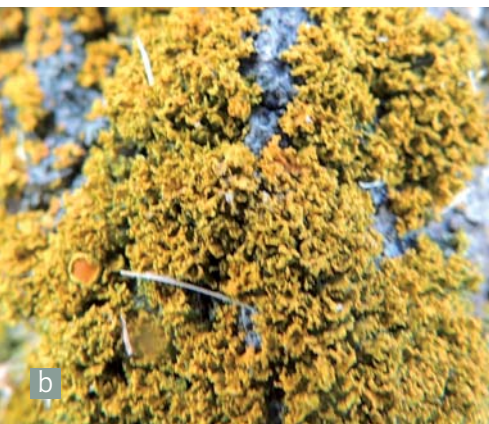
Fot. 83. Wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum*: a – dorodna stara plecha; b – młode plechy często nie mają jeszcze apotecjów; c – dolna strona plechy. Fot. WF (a, b), ER (c)





Złotorostka *Polyscauliona* Hue

Plecha drobnolistkowata, czasem prawie łuseczkowata, żółta lub pomarańczowa jeśli sucha, zielonkawożółta jeśli wilgotna oraz w miejscach zacienionych. Odcinki bardzo krótkie (do 2–3 mm dł.), u gatunku z soraliami – złotorostki postrzępionej *P. candelaria* (pospolitej na drzewach przydrożnych) (fot. 84) – tworzy zwykle gęste skupienia pokrywające decymetry kwadratowe w dolnych partiach pni, a u gatunku z apotecjami – złotorostki wieloowocnikowej *P. polycarpa* (także bardzo częstej na drzewach pojedynczo rosnących) (fot. 85) – występuje w postaci poduszeczkowatych skupień z licznymi owocnikami, spod których często nie widać odcinków plechy. W Polsce 3 gatunki, niedawno wydzielone z rodzaju złotorost *Xanthoria* i w literaturze powszechnie spotykane pod nazwami odpowiednio: złotorost postrzępiony *X. candelaria* oraz złotorost wieloowocnikowy *X. polycarpa*. Trzeci krajowy gatunek, złotorostka ukraińska *P. ucrainica*, jest bardzo rzadki w południowej części Polski i często uważany za odmianę *P. candelaria*.



Fot. 84. Rozsypane na soledia plechy złotorostki postrzępionej *Polyscauliona candelaria* zajmują znaczne powierzchnie na pniach (a), chociaż częściej występują w postaci skupień drobnych łuseczkowatych odcinków (b). Fot. WF

Fot. 85. Złotorostka wielo-
owocnikowa *Polyscauliona*
polycarpa: a, b – liczne
owocniki na poduszczenio-
watyach skupieniach plechy;
c – na młodych plechach są
zwykle nieliczne inicjalne
stadia apotecjów. Fot. WF





Mąklik *Pseudevernia* Zopf

Mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf

Jedyny gatunek z tego rodzaju w Polsce, o plechach młodych listkowato-krzaczkowatych a starszych wyraźnie krzaczkowatych (fot. 86, 87). Odcinki bardzo zmiennej wielkości, od bardzo wąskich (ok. 1 mm) do szerokich (nawet do 1 cm), rozgałęzione, długie do kilku centymetrów, na brzegach zwykle podwinięte do dołu, popielate lub szare, młode gładkie (fot. 87a) a starsze z licznymi izydiami, które często masowo pokrywają plechę (fot. 87c). Dolna strona plechy w środku czarna, ku brzegom jaśniejsza, czasem biaława na obwodzie (fot. 87b). Apotecja spotyka się bardzo rzadko. Porost kwasolubny i światłolubny, rosnący na pniach i gałęziach drzew o kwaśnej korze oraz na drewnie, często bardzo licznie, również na drzewach przydrożnych i innych pojedynczo rosnących. Gatunek w Polsce pospolity na całym obszarze, w lasach (tu bardzo często w koronach drzew) oraz w zbiorowiskach nieleśnych.

Jest mała możliwość pomylenia tego porostu z innymi gatunkami. Nieco podobna mąkła tarniowa *Evernia prunastri* ma plechę żółtawą lub zielonawą na górnej stronie, a białawą na dolnej oraz posiada liczne soralia, a nie ma izydiów. Gatunki z rodzaju odnożyca *Ramalina* mają plechy jednakowo szare z obu stron, bez izydiów, ale zawsze z soraliami albo z apotecjami.



Fot. 87. Mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea*: a – młode plechy często nie mają jeszcze izydiów; b – charakterystycznie zabarwiona dolna strona plechy; c - izydia na starszej plesze. Fot. WF (a, b), ER (c)

Biedronecznik *Punctelia* Krog

Plechy do kilku centymetrów średnicy, listkowate, przylegające do podłoża. Górna strona w stanie suchym szarawa lub szarozielonawa, wilgotna – zielonawa, u obu gatunków z soraliami i kropkowatymi pseudocyfelami. Na korze drzew liściastych. Apotecja występują bardzo rzadko. W Polsce 2 gatunki, oba prawnie chronione.

Biedronecznik Jeckera *Punctelia jeckerii* (Roum.) Kalb (fot. 88)

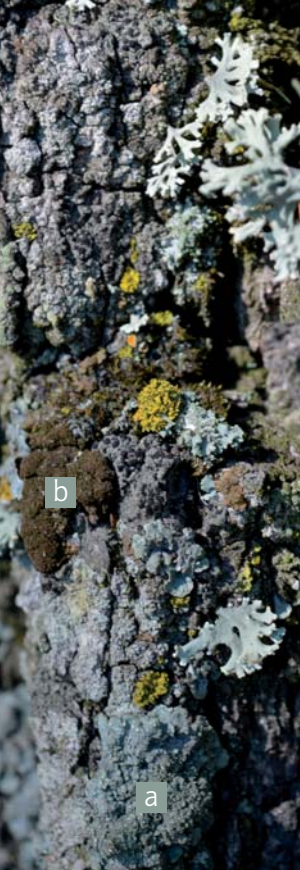
CH

Plecha szarozielonkawa, do 5 cm średnicy. Odcinki na brzegach przyprószone i zabarwione na brunatno. Pseudocyfele liczne, punkcikowate. Soralia na uniesionych brzegach odcinków plechy. Dolna strona biaława lub jasnobrązowa, z licznymi pojedynczymi chwytnikami. Apotecjów nigdy nie odnaleziono. Miąższ barwi się od C na czerwono, a kora od K na żółto. Porost światłolubny, występuje na korze drzew liściastych, zwłaszcza przydrożnych i innych pojedynczo rosnących. Gatunek w Polsce ma rozproszone stanowiska.

Najłatwiej pomylić go z biedronecznikiem zmiennym *P. subrudecta*, od którego różni się barwą plechy, przypróśzeniem na końcach odcinków i odmiennymi soraliami. Podobne plechy mogą występować również między innymi u wabnicy kielichowatej *Pleurosticta acetabulum*, brązowniczkę płotowej *Tuckermanopsis chlorophylla* i kilku innych gatunków (por. omówienie różnic przy opisie płucnika modrego).

Fot. 88. Odcinki plechy biedronecznika Jeckera *Punctelia jeckerii* na końcach brązowieją i są przyprószone. Fot. ER (a), RS (b)





Biedronecznik zmienny *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog (fot. 89, 90)
CH, VU

Syn.: tarczownica zmienna *Parmelia dubia* (Wulf.) Schaer.

Plecha zbliżona do plechy biedronecznika Jeckera, ale szara, nieprzyprószona i niebrązowiejąca na końcach odcinków. Soralia brzeżne, powstają z pseudocyfeli. Apotecja są bardzo rzadko znajdowane. Reakcje barwne takie same jak u poprzedniego gatunku. Porost o podobnym charakterze ekologicznym jak biedronecznik Jeckera i o podobnym rozmieszczeniu w kraju.

Różnice między oboma polskimi gatunkami biedroneczników oraz podobieństwo do innych gatunków omówiono przy *P. jeckeri*. Istnieje prawdopodobieństwo znalezienia na drzewach przydrożnych biedronecznika Borrera *P. borreri* (Sm.) Krog., dotąd nie notowanego z Polski. Jest on bardzo podobny do *P. subrudecta*, ale różni się od niego czarną dolną stroną plechy. U biedronecznika leśnego *P. reddenda* (Stirt.) Krog. miąższ nie barwi się od C, a ponadto jest to gatunek wybitnie leśny, charakterystyczny dla starych, pierwotnych lasów, do tej pory również w Polsce nieodnaleziony, aczkolwiek w Szwecji był notowany na drzewach przydrożnych (Santesson 1993).

Fot. 89. Plechy porostów mogą być całkiem niepozorne. Biedronecznik zmienny *Punctelia subrudecta* (a), Przylepniczka wytworna *Melanohalea eleganta* (b). Fot. ER



Fot. 90. Barwą plechy biedronecznik zmienny *Punctelia subrudecta* zwykle wyraźnie różni się od biedronecznika *Jeckera*. Fot. RS

Odnożyca *Ramalina* Ach.

Porosty o plechach krzaczkowatych, ich odcinki są spłaszczone, jednakowo zabarwione z obu stron. Apotecja u niektórych gatunków stale obecne, u innych bardzo rzadkie, zwykle na krótkich trzoneczkach i z jasną tarczką. Odnożyce bez apotecjów zwykle mają wykształcone soralia. W Polsce stwierdzono 14 gatunków, w większości epifitycznych, z których odnożycę chińską *R. sinensis* uznano za wymarłą (Cieśliński i in. 2006). Wszystkie gatunki są objęte ochroną prawną, w większości ścisłą, a także znajdują się w krajowej czerwonej liście, z reguły z wysokimi kategoriami zagrożenia.

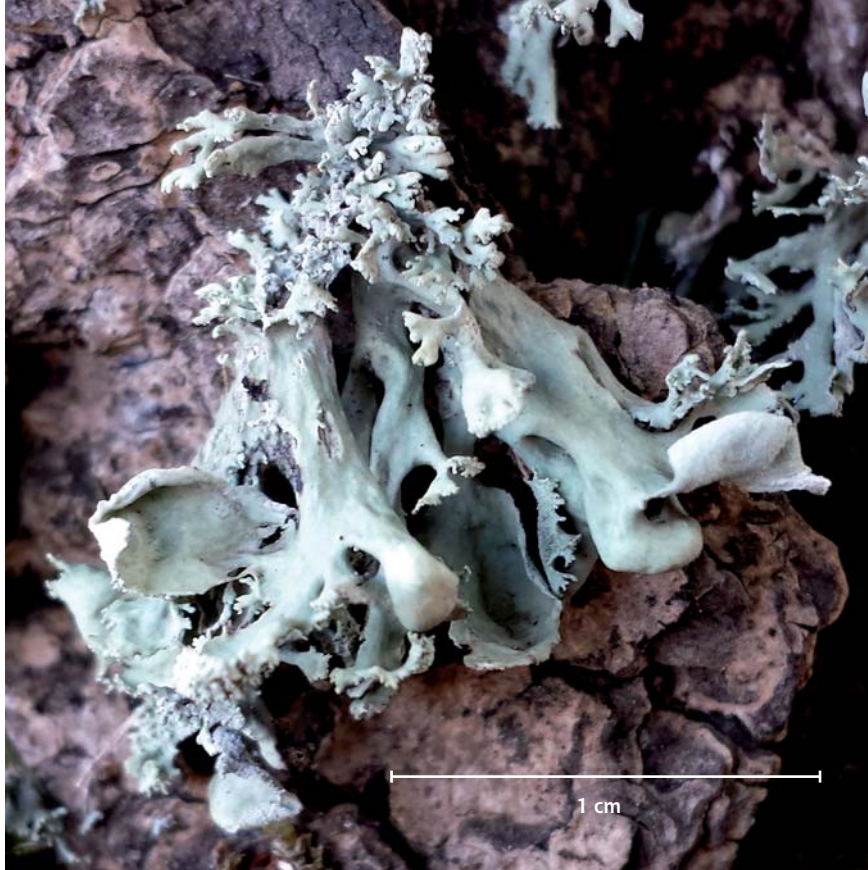
Odnożyca bałtycka *Ramalina baltica* Lettau (fot. 91)

CH, EN

Plecha mała, 1–4 cm długości i szerokości, szarooliwkowa, odcinki często poduszeczkowato skupione, na końcach poszerzone i jakby rozdęte, czasem hełmиковato sklepione. Rozdęcia pękają szczelinami i w spękaniach tworzą się soralia z ziarenkowatymi solediami. Apotecjów nigdy nie stwierdzono. Gatunek światłolubny, rosnący na korze drzew liściastych na nielicznych stanowiskach rozproszonych po całym kraju.

Porost trudny do rozpoznania w terenie ze względu na nieliczne populacje i na drobną plechę, którą trudno dostrzec wśród innych porostów krzaczkowatych. Łatwy do pomylenia, zwłaszcza z odnożycą tępą, od której różni się dużymi soraliami i skąpo porożgałęzianą plechą. Można go także pomylić z młodymi okazami odnożyc: mączystej i opylonej, które jednak mają soralia na krawędzi lub na powierzchni płaskich odcinków plechy, nigdy na rozdętych końcach. Poprawna identyfikacja wymaga konsultacji ze specjalistą.

Fot. 91. Odnóżyca bałtycka
Ramalina baltica. Fot. RS





Odnożyca mączysta *Ramalina farinacea* (L.) Ach. (fot. 92, 93)
CHcz, VU

Plecha do 7 cm długości, ale zdarzają się i dłuższe; szara, czasem o odcieniu zielonawym lub żółtawym (barwa zależy od uwilgotnienia), zwykle obficie porożgałęziana, w stanie suchym sztywna i w dotyku kłująca. Soralia są zawsze obecne, przede wszystkim na brzegach odcinków, ale czasem też na ich powierzchni, ograniczone, koliste lub wydłużone, starsze kraterowato zagłębione; soredia białawe i mączyste. Apotecja są dosyć rzadko spotykane, niewielkie, zwykle 1–3 mm średnicy, tarczki cieliste, z białawym przyprószeniem. Porost światłolubny (ale znosi niewielkie zacienienie) i azotolubny, rośnie na korze drzew liściastych w zbiorowiskach leśnych i nieleśnych, bardzo częsty także na korze drzew przydrożnych i innych pojedynczo rosnących. Gatunek w Polsce częsty, w niektórych regionach wręcz pospolity, na przykład na północy kraju. W ostatnich latach rozprzestrzenia się i zwiększa liczebność populacji.

Gatunek bardzo zmienny morfologicznie oraz chemicznie i z tego powodu czasami trudny do poprawnej identyfikacji. Łatwo go pomylić przede wszystkim z odnożycą opyloną, która ma plechę dosyć miękką w stanie suchym; soralia głównie na płaskiej stronie odcinków, a ponadto jej soralia często zlewają się, pokrywając dużą część plechy zwartą masą sorediów. Od odnożyc: bałtyckiej i tępej różni się soraliami umieszczonymi na brzegach odcinków, które nigdy nie są rozdęte na końcach.

Fot. 92. U odnożycy mączystej *Ramalina farinacea* soralia są zawsze obecne przede wszystkim na brzegach odcinków. Fot. ER



Fot. 93. Różne postaci odnoźnicy mączystej *Ramalina farinacea*. Fot. WF



Odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata* (Liljebl.) Ach. (fot. 94, 95) CH, EN

Plecha w postaci drobnych krzaczków, szersza niż dłuższa, rzadko odwrotnie, szara. Odcinki spłaszczone, rozgałęzione i dołączkowe, bez soraliów. Apotecja zawsze osadzone na końcach odcinków, do 5 mm średnicy, z cienkim brzeżkiem i z jasnobrunatnymi tarczkami, które są zwykle cieliście przyprószone. Gatunek o podobnym charakterze ekologicznym jak odnożyce: mączysta i jesionowa, często rośnie razem z nimi. Porost światłolubny, spotykany przede wszystkim na korze drzew liściastych, przydrożnych i innych rosnących pojedynczo, rzadziej na drewnie. Jest bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia powietrza. Gatunek w Polsce częsty tylko w północnej części kraju.

Jedynym gatunkiem, z którym można pomylić odnożycę kępkową, jest odnożyca jesionowa, ponieważ ma również stale apotecja i nie ma soraliów. Jednak u *R. fraxinea* apotecja wykształcają się na brzegach i na powierzchni odcinków plechy, a nie na ich końcach. Młode okazy odnożycy kępkowej często mają jeszcze apotecja niedorozwinięte w postaci wypukłości na końcach odcinków i w tej formie mogą upodabniać się do odnożycy bałtyckiej, ale nigdy nie występują u nich soralia.

Fot. 94. Fot. ER



Fot. 95. Liczne apotecja umieszczone na końcach odcinków wyróżniają odnożyce kępkową *Ramalina fastigiata*. Fot. WF



Odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea* (L.) Ach. (fot. 96, 97)
CH, EN

Plecha może mieć nawet do 30 cm długości, ale zwykle jest krótsza (fot. 96). Odcinki w stanie suchym sztywne, szare, najczęściej dość skąpo rozgałęzione, spłaszczone, silnie pomarszczone lub dołeczkowane, często z białawymi kreszczkowatymi pseudocyfelami, bez soraliów. Apotecja zwykle występują na brzegach lub na płaskiej stronie odcinków, często duże (do 1 cm średnicy), zwykle bez brzeżka, o cielistych tarczkach początkowo płaskich, a u starszych okazów wklęsłych; niektóre okazy, nawet starsze, mogą nie wykształcać owocników (fot. 97). Charakter ekologiczny podobny do odnożycy kępkowej. Porost częsty w północnej części kraju, a na pozostałym obszarze rzadki; liczne stanowiska zanikły w drugiej połowie XX wieku w wyniku nadmiernego zanieczyszczenia powietrza.

Różnice w stosunku do najbardziej podobnej odnożycy kępkowej omówiono wyżej. Pomyłka z innymi gatunkami odnożyc jest mniej prawdopodobna, ponieważ różni się od nich brakiem soraliów i obecnością apotecjów.

Fot. 96. Niektóre okazy odnożycy jesionowej *Ramalina fraxinea* nie mają apotecjów, ale większość jest nimi obsypana. Fot. ER



Fot. 97. Odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea* wykazuje dużą zmienność morfologiczną. Fot. WF

Odnożyca tępa *Ramalina obtusata* (Arnold) Bitter

CH, EN

Plecha bardzo drobna, do 2 cm długości i szerokości, o odcinkach cienkich, miejscami podziurawionych i o nierównej powierzchni, na końcach rozszerzonych i rozdętych. Soralia drobnutkie, punkcikowe, na końcach odcinków. Charakter ekologiczny podobny jak u odnożycy bałtyckiej. Gatunek podawany z niewielu stanowisk w Polsce.

Podobnie jak odnożyca bałtycka, porost trudny do zauważenia w terenie i łatwy do pomylenia z innymi gatunkami z tego rodzaju. Poprawna identyfikacja wymaga konsultacji ze specjalistą.

Odnożyca opylona *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. (fot. 98)

CHcz, VU

Plecha zwykle dość mała, rzadko przekracza 2–3 cm długości, chociaż zdarzają się okazy większe, zielonawa lub żółtawa, najczęściej obficie wielokrotnie porozgałęziana, w stanie suchym dość miękka. Soralia są zawsze obecne, przede wszystkim na powierzchni odcinków, ale czasem też na brzegach, słabo ograniczone, koliste, często zlewające się i wtedy soralia pokrywają większość plechy. Apotecja są bardzo rzadko wykształcone. Porost światłolubny, azotolubny, rośnie na korze drzew liściastych przydrożnych i innych pojedynczo rosnących. Gatunek w Polsce częsty, ale nie zawsze wyróżniany.

Porost zwykle mylony z odnożycą mączystą, od której różni się miękką plechą i rozlanymi soraliąmi; u *R. farinacea* są one wyraźnie ograniczone, okrągłe lub wydłużone. Może być mylony z mąklą tarniową *Evernia prunastri*, która ma jednak różnie zabarwioną dolną (biaława) i górną (zielonkawa lub żółtawa) stronę plechy.



Fot. 98. Odnożyca opylona
Ramalina pollinaria. Fot. RS





Fot. 99. Brunec gryszy *Rinodina pyrina*. Fot. MS

Brunec *Rinodina* (Ach.) Gray

Bogaty w gatunki na świecie rodzaj porostów o plechach skorupiastych, zwykle cienkich, szarych lub brunatnych. Apotecja zwykle obecne, z ciemną, brunatną lub czarną tarczką i z brzeżkiem koloru plechy. Plechy nie barwią się od standardowych odczynników. W Polsce znaleziono 34 gatunki rosnące na różnych podłożach. Na korze drzew najczęściej można znaleźć bruńca gryszy *R. pyrina* (fot. 99), o cieniejszej, białawej lub szarej plesze, która czasami jest bardzo trudna do zauważenia. Malutkie (do 0,4 mm średnicy) apotecja są zawsze obecne, mają brunatnoczarne tarczki i jasnoszary brzeżek. Jest to gatunek pionierski, rosnący na pniach drzew o żywej korze, często na drzewach przydrożnych i pojedynczo rosnących.

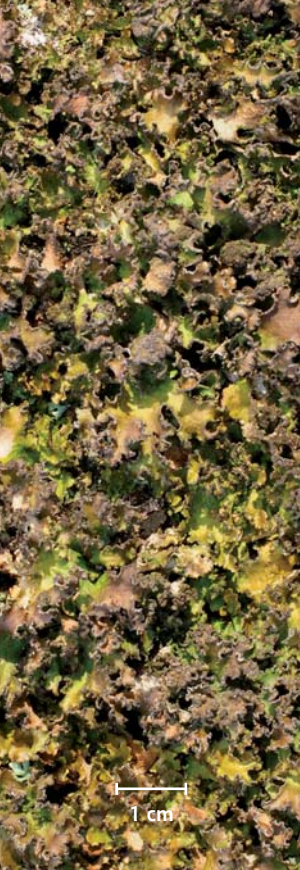
Porost łatwy do przeoczenia i trudny do oznaczenia (konieczna mikroskopowa analiza apotecjów), możliwy do pomylenia z licznymi porostami skorupiastymi, a szczególnie z niektórymi gatunkami misecznic *Lecanora*, miseczniczek *Lecania*, kropnic *Bacidia* i kropniczek *Bacidina*.

Szarek *Trapeliopsis* Hertel & Gotth. Schneid.

Porosty o plechach skorupiastych, różnej grubości, brodawkowatych, rzadko gładkich. Większość gatunków posiada soralia. Apotecja małe (do 1,5 mm średnicy), o tarczce u młodych okazów zwykle jasnej, z wiekiem ciemniejącej, do czarnej, brzeżek czasem zanika. Z Polski opisano 8 gatunków, w większości naziemnych lub rosnących na murszejącym drewnie, niemniej dwa z nich można znaleźć również na korze drzew. Są to pospolite w całym kraju: szarek pogięty *T. flexuosa* oraz szarek gruzełkowaty *T. granulosa* (fot. 100). Oba gatunki mają brodawkowate lub ziarenkowate plechy, które barwią się od C na czerwono, u obu występują soralia – u pierwszego niebieskawe, a u drugiego żółtawobiaławe. Na korze drzew oba gatunki rzadko wytwarzają apotecja. Oznaczenie ich może być kłopotliwe dla amatora i wymaga weryfikacji przez specjalistę.

Fot. 100. Szarek gruzełkowaty *Trapeliopsis granulosa*.
Fot. ER





Brązowniczką *Tuckermanopsis* Gyelnik

Brązowniczką brzozową *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale
(fot. 101, 102) VU

Syn.: płucnica zielonawa *Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain.

Jedyny gatunek z tego rodzaju w Polsce o plesze drobnolistkowej, tworzącej drobne rozetki o średnicy do 2–3 cm. Odcinki na brzegach kędzierzawo pomarszczone, wyraźnie odstające od podłoża, brunatne (w różnych odcieniach) kiedy suche, a oliwkowozielone w stanie wilgotnym. Dolna strona biaława lub jasnobrązowa, bez chwytników lub z bardzo nielicznymi jasnymi chwytnikami. Soralia często obecne, białawe, z czasem ciemniejące. Apotecja są bardzo rzadko spotykane, drobne (do 3 mm średnicy), o jasnobrunatnych tarczach. Gatunek światłolubny i kwasolubny, rośnie na korze oraz gałęziach drzew liściastych (zwłaszcza na brzozech) i iglastych, a także na drewnie. Porost częsty w całym kraju, kategoria zagrożenia w skali Polski zawyżona; gatunek na pewno nie jest zagrożony w naszym kraju.

Można go pomylić przede wszystkim z płucnikiem modrym *Platismatia glauca*, którego młode plechy wyglądają podobnie, ale zawsze są czarne w środkowej części na dolnej stronie odcinków. Również ciemną, a nawet czarną dolną stronę plechy mają przylepniki *Melanelixia* i przylepniczki *Melanohalea*, a ponadto ich odcinki ściśle przylegają do podłoża. Płucnica płotowa *Cetraria sepincola* ma plechę ciemnobrązową (kasztanową) i zawsze występują na niej apotecja.

Fot. 101. Brązowniczką brzozową *Tuckermanopsis chlorophylla* często tworzy zwarte murawki. Fot. ER

Fot. 102. Brązowniczką brzozową *Tuckermanopsis chlorophylla*: a – pojedyncza plecha, b – jak sugeruje polska nazwa gatunkowa bardzo często zasiedla brzozy. Fot. WF (a), ER (b).



Brodaczka *Usnea* Dill. ex Adans.

Porosty o plechach krzaczkowatych, krótkich i odstających od podłoża albo długich, zwisających. Gałązki na przekroju okrągłe, o budowie koncentrycznej – środkową część zajmuje rdzeń (walec osiowy), bardzo elastyczny i odporny na zerwanie, który jest otoczony mięszem pokrytym na zewnątrz korą. Barwa plech zwykle szarozielonkawa lub zielonkawa, u nasady zwykle czarna, a u niektórych gatunków lekko brązowiejąca. Gałązki zwykle rozgałęzione, często pokryte drobnymi brodawkami. U niektórych gatunków występują soralia. Soredia często kiełkują w soraliach, tworząc izydiopodobne wyrostki, ale prawdziwych izydiów u brodaczek nie ma. Apotecja u większości gatunków są bardzo rzadko spotykane; mają one charakterystyczny brzeżek opatrzone licznymi gałązkami.

Nadrzewne brodaczkę są uważane za jedno z porostów najbardziej wrażliwych na zanieczyszczenia powietrza. Naturalnie rosną na drzewach liściastych i iglastych w różnych warunkach siedliskowych; generalnie są jednak gatunkami światłolubnymi. Z Polski podawano 39 gatunków z tego rodzaju, ale w ostatnich kilkudziesięciu latach notowano tylko kilka z nich; na czerwonej liście aż 28 gatunków brodaczek uznano za wymarłe w naszym kraju. Obserwuje się jednak powszechną rekolonizację i gatunki *Usnea* coraz częściej pojawiają się w miejscach, z których ustąpiły już kilkadziesiąt lat temu lub wcześniej; przodują w tym trzy opisane poniżej gatunki, które znacznie zwiększyły w XXI wieku liczbę stanowisk i ilościowość na nich. Odnajduje się również takie, które uznano za wymarłe – przykładem jest nowe stanowisko brodaczkę skalnej *Usnea diplotypus* Vain., znalezione na północy kraju. Niemniej, poza trzema opisanymi poniżej, prawdopodobieństwo znalezienia innych gatunków, zwłaszcza na drzewach przydrożnych, jest bardzo małe. Wszystkie gatunki brodaczek, poza zwyczajną *U. dasopoga* i kępkową *U. hirta*, są pod ścisłą ochroną prawną. Brodaczkę, mimo że są makroporostami, bardzo trudno zidentyfikować z powodu dużej zmienności siedliskowej, morfologicznej i chemicznej. Opisane w tej książce trzy gatunki

są właściwie ewidentne i mają bardzo wyraźne cechy swoiste, ale mimo to oznaczenie powinno być potwierdzone przez specjalistę.

Warto wiedzieć, że największym znawcą tego rodzaju był profesor Józef Motyka z UMCS w Lublinie, autor światowej monografii *Usnea*, w dużej części aktualnej do dzisiaj (Motyka 1936–1938, 1947), który opisał wiele nowych gatunków dla nauki. Profesor wydał również oddzielny tom monograficzny poświęcony polskim gatunkom brodaczek (Motyka 1962).

Fot. 103. Brodaczka kędzierzawa *Usnea subfloridana*
Fot. ER



Brodaczka zwyczajna *Usnea dasopoga* (Ach.) Röhl. (fot. 104)

CHcz, VU

Syn.: brodaczką zwyczajną *U. dasypoga* (Ach.) Röhl., *U. filipendula* Stirton

Plecha zawsze dłuższa niż szersza, brodata, zwisająca, zwykle do 10–15 cm dł. (fot. 104), ale można spotkać plechy sięgające do 40 cm długości, nasada plechy zaczerniona. Gałązki szarozielone, na głównych rozmieszczone są liczne drobne brodawki oraz odgałęzienia. Soralia zawsze obecne, niewielkie, częste są także igiełkowate wyrostki podobne do izydiów. Apotecja bardzo rzadko spotykane. Miąższ barwi się od P na pomarańczowo, a od K – na czerwono. Rośnie na korze drzew liściastych i iglastych, na niżej bardzo często na brzozech. Gatunek w drugiej połowie XX wieku znacznie zmniejszył liczbę stanowisk i wyraźnie ginął, pod koniec ubiegłego stulecia – w odpowiedzi na zmniejszające się zanieczyszczenie powietrza – zaczął rekolonizować opuszczone uprzednio obszary; obecnie notowany z coraz to nowych, dość licznych stanowisk w północnej Polsce, pojawia się także na południu kraju, na przykład w Przemkowskim Parku Krajobrazowym (Fałtynowicz W., Fałtynowicz H., mat. npbl.) oraz w Sudetach (np. Kossowska 1994, Szczepańska 2008). Zjawisko to znalazło odzwierciedlenie w obniżeniu rangi ochrony tego gatunku w ostatnim rozporządzeniu i przeniesieniu go do ochrony częściowej.

Mimo charakterystycznego wyglądu gatunek można pomylić z innymi brodaczkami. Zwłaszcza młode okazy brodaczkę zwyczajną są podobne do równie częstej brodaczkę kędzierzawej. Konieczna weryfikacja oznaczenia u specjalisty.

Fot. 104. a – brodaczką zwyczajną *Usnea dasopoga*; b – brodaczką zwyczajną *Usnea dasopoga* na kilkunastoletniej sośnie w nadl. Karnieszewice. Fot. WF



b

a

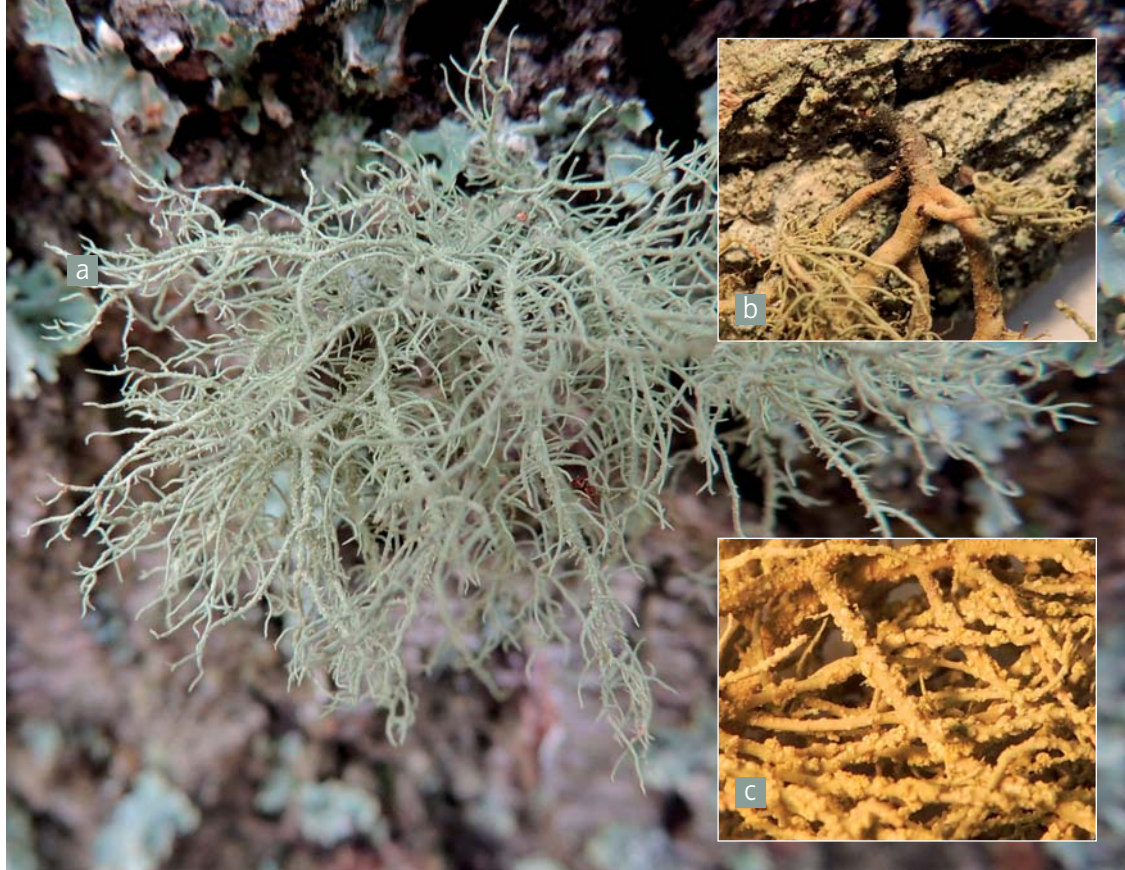
Brodaczka kędzierzawa *Usnea subfloridana* Stirton (Fot. 105) CH, VU

Syn.: *U. comosa* (L.) Vainio

Plecha krzaczkowata, odstająca od podłoża, z reguły szersza niż dłuższa, do kilku centymetrów długości, szarozielona, nasada plechy wyraźnie zaczerniona. Na głównych gałązkach występują liczne drobne brodawki i boczne gałązeczki. Soralia obecne, zwykle drobne z niewielkimi ziarenkowatymi sorediami, które często kiełkują, tworząc igiełkowate wyrostki podobne do izydiów. Apotecja bardzo rzadko notowane. Gatunek bardzo zmienny chemicznie i morfologicznie. Porost rosnący na korze drzew iglastych i liściastych, czasem na drewnie. Gatunek częsty w północnej części kraju, na pozostałym obszarze na razie stosunkowo nieliczny, ale jest w trakcie rekolonizacji.

Gatunek można pomylić z innymi brodaczkami. Od częściej spotykanych różni się wyraźnie: od brodaczkki kępkowej *U. hirta* – zaczernioną nasadą plechy, obecnością brodawek na gałązkach i brakiem izydiów, a często kolorem plechy, zaś od brodaczkki zwyczajnej *U. dasopoga* – sposobem wzrostu plechy (krzaczkowata, a nie brodata, wydłużona). Mimo to konieczna jest weryfikacja oznaczenia u specjalisty.

Fot. 105. Brodaczka kędzierzawa *Usnea subfloridana*: a – typowo wykształcona plecha; b – wyraźnie zaczerniona nasada plechy; c – na gałązkach widoczne soralia, zwykle drobne z niewielkimi ziarenkowatymi sorediami. Fot. WF (a, b), MT (c)



Brodaczka kępkowa *Usnea hirta* (L.) Weber in Mot. (fot. 106)
CHcz, VU

Plecha krzaczkowata, odstająca od podłoża, jej długość rzadko przekracza 4 cm, sinozielona, o nasadzie niezaczernionej. Gałązki bez brodawek, gładkie i dołączkowe (jakby powgniatane). Soraliów brak, na gałązkach zwykle występują liczne igiełkowate izydia, często skupione w pęczki. Apotecja wyjątkowo rzadko spotykane. Gatunek bardzo zmienny morfologicznie. Porost w północnej części kraju pospolity, na pozostałym obszarze częsty, spotykany na korze drzew i krzewów liściastych oraz iglastych, a także na drewnie, w różnych lasach i w zbiorowiskach nieleśnych, nawet na drzewach przydrożnych oraz w parkach miejskich. Brodaczka kępkowa w ostatnich 20. latach rozprzestrzeniła się w całym kraju, często masowo rekolonizując teren. W chwili obecnej spotykana jest nawet w niektórych dużych miastach (np. we Wrocławiu – por. Dimos 2005, Fałtynowicz W., Fałtynowicz H. mat.npbl. i w Toruniu – Adamska 2014). Gatunek zupełnie niezagrożony, powinien być wyjęty spod ochrony prawnej i usunięty z czerwonej listy.

Brodaczka kępkowa jest bardzo swoistym gatunkiem. Jeśli dokładnie obejrzy się plechę pod lupą, nie ma właściwie możliwości pomylenia jej z innymi brodaczkami. Różni się od nich przede wszystkim niezaczernioną nasadą plechy i brakiem brodawek na gałązkach. Jedyne znalezione w Polsce gatunki o podobnych cechach: brodaczk: jamkowata *U. cavernosa* i bruzdkowana *U. foveata* zostały uznane za wymarłe na obszarze naszego kraju. Pomylić ją można tylko wtedy, gdy plechy nie są dobrze wykształcone (są młode lub zdeformowane).

Fot. 106. Brodaczka kępkowa *Usnea hirta*.
Fot. ER (a), WF (b)



Złotlinka *Vulpicida* J.E. Mattsson & Lai

Plecha listkowata lub listkowato-krzaczkowata, żółta lub żółtozielona. Owocniki apotecja o brunatnej tarczce, rzadko spotykane. Na korze drzew lub na ziemi. W Polsce występują 2 gatunki, ale tylko złotlinka jaskrawa jest częsta w całym kraju; złotlinka halna *V. tubulosus* znana jest tylko z Tatr oraz z jednego stanowiska na północy kraju (por. Kubiak i Guzow-Krzemińska 2014).

Złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.E. Mattsson & Lai (fot. 107)

CHcz

Syn.: płucnica jaskrawa *Cetraria pinastri* (Scop.) Ach.

Plecha drobnolistkowata, niewielka (u okazów polskich do 1,5 cm średnicy), tworząca zwykle regularne rozetki, żółta lub zielonożółta, odcinki z jaskrawożółtymi soraliami, dolna strona białawo-żółtawa, z nielicznymi jasnymi chwytnikami. Odcinki na brzegach karbowane, wyraźnie odstające od podłoża. Mięszk żółty. Apotecja znajdowane bardzo rzadko (do 3 mm średnicy), o czerwono-brunatnych tarczках i sorediowanym brzeżku. Rośnie na korze drzew, krzewów i krzewinek, w Polsce najczęściej na brzozech i sosnach, ale także na drewnie. Porost w całym kraju częsty, ale większość populacji składa się z niewielkiej liczby osobników. Złotlinka jaskrawa ma drobne plechy, które ponadto bardzo często rosną u nasady pni drzew – z tych powodów jest trudna do zauważenia w terenie i zapewne często pomijana. Gatunek zupełnie niezagrożony, powinien być wyjęty spod ochrony gatunkowej. Jeden z nielicznych na świecie i jedyny w Polsce gatunek porostu trującego – plechy zawierają silnie toksyczny dla ssaków kwas wulpinowy.

Istnieje możliwość pomylenia ze złotorostką postrzępioną *Polyscauliona candelaria* oraz z młodymi okazami złotorostu ściennego *Xanthoria parietina*. Od obu gatunków różni się przede wszystkim brakiem barwienia od K (u tamtych plechy barwią się od K na krwistoczerwono), a od drugiego z nich odróżnia go również brak apotecjów i obecność soraliów.



Fot. 107. Żłotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri*. Fot. WF

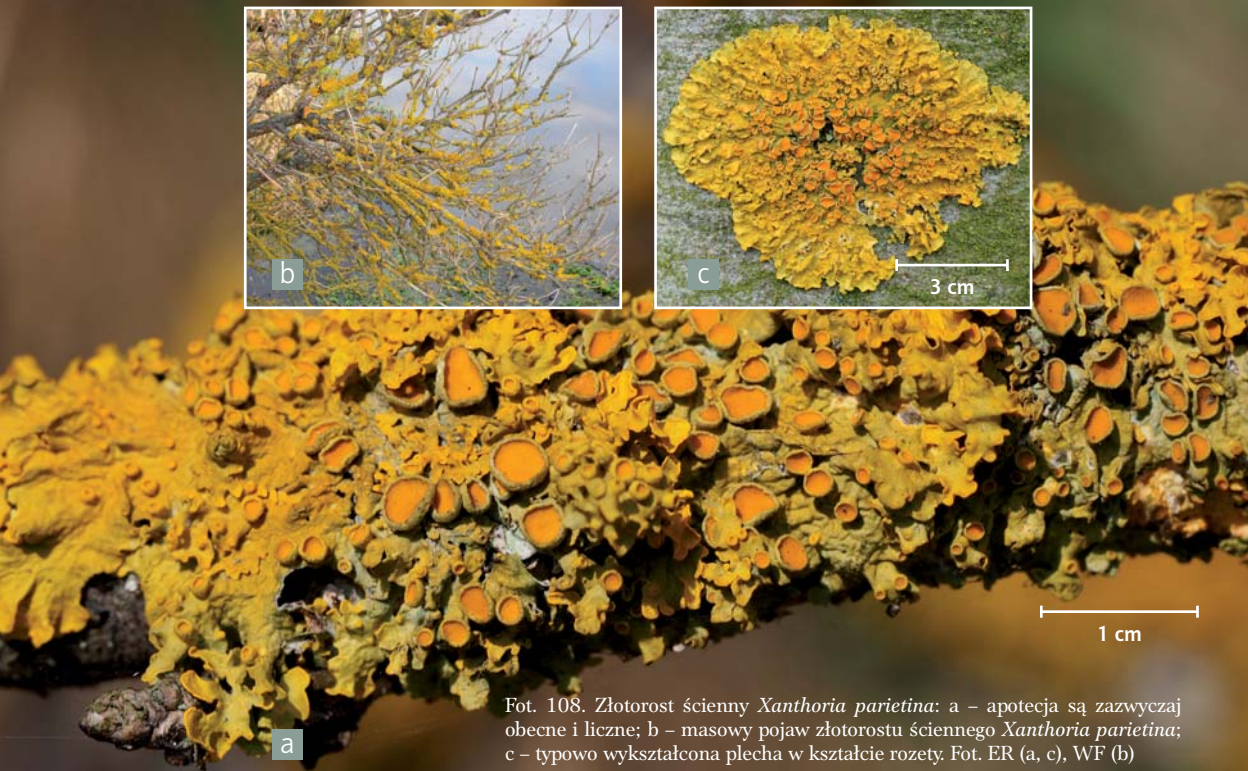
Złotorost *Xanthoria* (Fr.) Th.Fr.

Plecha listkowata, zwykle duża, żółta lub pomarańczowa, w miejscach zacienionych i wilgotnych zielonkawa. K barwi plechę na kolor krwistoczerwony. Apotecja często obecne, o tarczках barwy plechy lub ciemniejszych. W Polsce stwierdzono 2 gatunki, z których złotorost jaskrawy *Xanthoria calcicola* rośnie wyłącznie na skałach zawierających węglan wapnia i jest stosunkowo rzadki, natomiast opisany poniżej złotorost ścienny ma bardzo szerokie spektrum podłoży, na których występuje, w tym również pnie i gałęzie drzew i krzewów liściastych oraz drewno.

Złotorost ścienny *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (fot. 108)

Plecha żółta, w stanie wilgotnym zieleniejąca, najczęściej w postaci regularnych rozetek, duża, nawet do 10 centymetrów średnicy, dość luźno przylegająca do podłoża, soraliów i izydiów brak. Apotecja zwykle obecne (brak ich tylko u bardzo młodych okazów), często bardzo liczne, barwy plechy. Plecha barwi się od K na kolor krwistoczerwony. Porost światłolubny, pyłolubny, wapieniolubny i azotolubny, pospolity w całym kraju na różnych podłożach, powszechnie na żywej korze drzew i krzewów liściastych. Często występuje masowo, porastając całkowicie gałązki, gałęzie i pnie pokryte pyłem zawierającym węglan wapnia i związki azotu (fot. 108b).

Właściwie gatunek nie do pomylenia z innymi epifitami, wyróżniający się na korze zarówno barwą plechy, jak i obecnością licznych apotecjów, a także barwieniem od K. Tylko jeśli rośnie na podłożu skalnym (np. na tynku, betonie, ceglach i dachówkach), można go pomylić ze złotorostem jaskrawym, który różni się jednak znacznie barwą plechy (jest pomarańczowa), a przede wszystkim obecnością izydiów i stosunkowo rzadkim występowaniem apotecjów. Na podobnych siedliskach rośnie również inny zbliżony wyglądem gatunek – pysznorost wspaniały *Rusavskia elegans*, który ma bardziej intensywnie pomarańczową lub pomarańczowoczerwoną plechę oraz wąskie, przylegające do podłoża odcinki ułożone $\pm$ równolegle. Oba wymienione tu porosty nigdy w naszym kraju nie zostały znalezione na korze drzew.



Fot. 108. Żłotorost ścienny *Xanthoria parietina*: a – apotecja są zazwyczaj obecne i liczne; b – masowy pojaw żłotorostu ściennego *Xanthoria parietina*; c – typowo wykształcona plecha w kształcie rozety. Fot. ER (a, c), WF (b)

9. Literatura

- Adamska E. 2011. Recolonisation of lichens in Toruń city. *Ecological Questions* 15: 119–125.
- Adamska E. 2014. Biota porostów Torunia na tle warunków siedliskowych miasta. Wyd. Naukowe UMK, Toruń, 105 ss.
- Arup U., Søchting U., Frödén P. 2013. A new taxonomy of the family Teloschistaceae. *Nord. J. Bot.* 31: 16–83.
- Barkman J.J. 1969. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum and Comp. N.V., Assen, 628 ss.
- Bystrek J. 1997. Podstawy lichenologii. Wyd. UMCS, Lublin, 312 ss.
- Cavalier-Smith T. 2004. Only six kingdoms of life. *Proc. Royal. Soc. London, B* 271: 1251–1262.
- Chmielińska-Bernacka A. (red.). 2013. Zrównoważone kształtowanie siedlisk zadrzewień przydrożnych. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska, Koszalin, 100 ss.
- Cieśliński S. 2003a. Atlas rozmieszczenia porostów (Lichenes) w Polsce Północno-Wschodniej. *Phytocoenosis*, 15(N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 15: 1–426.
- Cieśliński S. 2003b. Czerwona lista porostów zagrożonych w Północno-Wschodniej Polsce. *Monogr. Bot.* 91: 91–106.
- Cieśliński S., Czyżewska K. 1992. Problemy zagrożenia porostów w Polsce. *Wiad. Bot.* 36 (1–2): 5–17.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red list of the lichens in Poland. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.). Red list of plants and fungi in Poland. PAN, Kraków, s. 71–89.
- Cieśliński S., Jaworska E. 1986. Zmiany we florze porostów sosny (*Pinus silvestris* L.) pod wpływem emisji zakładów przemysłu cementowo-wapienniczego i wydobywczego. *Acta Mycol.* 22 (1): 3–14.
- Cieśliński S., Łubek A. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Górach Świętokrzyskich. *Monogr. Bot.* 91: 143–158.
- Czyżewska K. 2003 (red.). Zagrożenie porostów w Polsce. *Monogr. Bot.* 91: 1–249.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Puszczy Białowieskiej. *Monogr. Bot.* 91: 107–119.
- Czarnota P. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Gorcach. *Monogr. Bot.* 91: 159–176.
- Czarnota P. 2009. Symbiozy porostowe w świetle interakcji pomiędzy grzybami i fotobiontami. *Kosmos* 58(1–2): 229–248.

- Dimos M. 2005. Porosty Parku Szczytnickiego we Wrocławiu. *Acta Botanica Silesiaca* 2: 173–179.
- Fałtynowicz W. 1983. Polska bibliografia lichenologiczna. *Bibliografie Botaniczne* 1: 1–184. Instytut Botaniki PAN, Kraków – Wrocław.
- Fałtynowicz W. 1995a. Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza. Zasady, metody, klucze do oznaczania wybranych gatunków. Fundacja CEEW, Krosno, 141 ss.
- Fałtynowicz W. 1995b. Monitoring powietrza. W: Raport z programu „Czysta Wisła i rzeki Przymorza”. Fundacja CEEW, Krosno, p. 56–60.
- Fałtynowicz W. 1997. Zagrożenia porostów i problemy ich ochrony. *Przegląd Przyrodniczy* 8 (3): 35–46.
- Fałtynowicz W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. W: Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków, 435 ss.
- Fałtynowicz W. 2004. Rekolonizacja przez porosty – optymistyczny trend w stanie środowiska. W: Kejna M., Uscicka J. (red.). *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego: Funkcjonowanie i monitoring geoeosystemów w warunkach narastającej antropopresji*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wyd. UMK, Toruń, s. 321–325.
- Fałtynowicz W. 2007. Ciąg równo z asfaltem. *Jaćwież* 37: 27.
- Fałtynowicz W. 2012. Porosty. Przewodnik terenowy dla leśników i taksatorów. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 214 ss.
- Fałtynowicz W. 2016a. Porosty Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Środkowopomorskie” (Pomorze Zachodnie). Nadleśnictwo Karnieszewice, Trawica, 223 ss.
- Fałtynowicz W. 2016b. Polish lichenological bibliography for the years 1982–2015. *Acta Botanica Silesiaca*, ser. Monographiae.
- Fałtynowicz W., Kossowska M. 2015. Klęska ekologiczna a porosty w Karkonoszach i Górach Izerskich. W: Knapik R. (red.). 25 lat po klęsce ekologicznej w Karkonoszach i Górach Izerskich – obawy a rzeczywistość. Wyd. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra, s. 91–96.
- Fałtynowicz W., Kossowska M. 2016. The lichens of Poland. A fourth checklist. *Acta Botanica Silesiaca*, ser. Monographiae 12.

- Fałtynowicz W., Krzysztofiak A., Krzysztofiak L. 2004. Porosty północno-wschodniej Polski – przewodnik terenowy. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Suwałki, 62 ss.
- Fałtynowicz W., Kukwa M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim. Monogr. Bot. 91: 63–77.
- Grochowski P. 2015. Lichenobiota województwa lubuskiego na terenach obszarów Natura 2000. Porosty wokół nas. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim, Gorzów Wielkopolski, 161 ss.
- Gruszka W., Wojtkowski K., Grochowski P. 2012. Chronione porosty nadrzewne zadrzewień przydrożnych. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Poznaniu, Poznań, 44 ss.
- Guzow-Krzemińska B., Kukwa M. 2013. Metody badawcze we współczesnej taksonomii porostów. Kosmos 62(1): 95–103.
- Henderson-Sellers A., Seaward M.R.D. 1979. Monitoring lichen re-invasion of ameliorating environments. Environmental Pollution 19: 207–213.
- Jabłońska A., Oset M., Kukwa M. 2009. The lichen family Parmeliaceae in Poland I. The genus *Parmotrema*. Acta Mycol. 44(2): 211–222.
- Kiszka J., Leśniewski G. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Śląsku Opolskim i Górnym Śląsku. Monogr. Bot. 91: 177–200.
- Kossowska M. 1994. Stanowisko brodaczkki zwyczajnej *Usnea filipendula* w Górach Bystrzyckich. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 50(6): 77–79.
- Kossowska M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w polskiej części Sudetów. Monogr. Bot. 91: 201–221.
- Kossowska M. 2008. Lichens growing on calcareous rocks in the Polish part of the Sudety Mountains. Acta Botanica Silesiaca, ser. Monographiae 3: 1–108.
- Kossowska M. 2014. Atlas porostów Karkonoszy. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra, 96 ss.
- Kościelniak R. 2010a. Tajemniczy świat porostów Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wyd. Bieszczadzki Park Narodowy, Ustrzyki Górne, 184 ss.
- Kościelniak, R. 2010b. *Evernia divaricata* (Parmeliaceae) w polskich Karpatach. Roczniki Bieszczadzkie 18: 414–418.

- Kościelniak R. 2013. Porosty Bieszczadzkiego Parku Narodowego – stan obecny i przekształcenia w ostatnim półwieczu. Monografie Bieszczadzkie 14: 1–602.
- Kościelniak R., Betleja L. 2007. Profesor dr hab. Józef Kiszka – bibliografia. Wiad. Bot. 51(3–4): 84–91.
- Krawiec F. 1933. Materiały do flory porostów Pomorza. Acta Soc. Bot. Pol. 10(1): 25–47.
- Kubiak D., Guzew-Krzemińska B. 2014. Herbarium record of *Vulpicida tubulosus* (lichenized Ascomycota) from locality beyond its known distribution range. Polish Journal of Environmental Studies 23(2): 577–583.
- Kubiak D., Kukwa M. 2011. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) w lichenologii. W: Mikologia laboratoryjna. Przygotowanie materiału badawczego i diagnostyka. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn, s. 176–190.
- Lipnicki L. 1985. Mały przewodnik do oznaczania najpospolitszych porostów listkowatych i krzaczkowatych. Materiały do nauczania biologii. Wyd. IKN, Zielona Góra, 33 ss.
- Lipnicki L. 2003a. Porosty Borów Tucholskich. Przewodnik do oznaczania gatunków listkowatych i krzaczkowatych. Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy, 168 ss.
- Lipnicki L. 2003b. Czerwona lista porostów zagrożonych w Borach Tucholskich. Monogr. Bot. 91: 79–90.
- Lipnicki L., Wójciak H. 1995. Porosty. Klucz-atlas do oznaczania najpospolitszych gatunków. WSiP, Warszawa, 216 ss.
- Matwiejuk A. 2015. Porosty objęte ochroną strefową występujące w Polsce północno-wschodniej. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie 17.44(3): 130–137.
- Motyka J. 1936–1938. Lichenum generis *Usnea* studium monographicum. Pars systematica. Leopoli, Lwów, 651 ss.
- Motyka J. 1947. Lichenum generis *Usnea* studium monographicum. Pars generalis. Ann. UMCS, C 1.9: 277–476.
- Motyka J. 1962. Porosty. (Lichenes). 5.2. Usneaceae. Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. PWN, Warszawa, 353 ss.
- Nowak J., Tobolewski Z. 1975. Porosty polskie. PWN, Warszawa – Kraków.
- Oleksa A. 2012. Chronione porosty. W: Tyszko-Chmielowiec P. (red.). Aleje skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, s.107–116.
- Opanowicz M. 2002. Ekologiczna rola wtórnych metabolitów porostowych. Wiad. Bot. 46(1–2): 35–44.

- Ossowska E., Kukwa M. 2016. *Parmelia barroenae* and *P. pinnatifida*, two lichen species new to Poland. *Herzogia* 29(1): 198–203.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej grzybów. 2014. Dziennik Ustaw RP z dnia 16 października 2014 r., poz. 1408.
- Ryś A. 2005. Granicznik płucnik *Lobaria pulmonaria* w Lasach Państwowych i jego ochrona. Studio AVALON, Olsztyn, 27 ss.
- Smoczyk M. 2013. Mąkla rozłożysta *Evernia divaricata* (L.) Ach. i inne zagrożone makroporosty epifityczne w dolinie górnej Bystrzycy Dusznickiej (Sudety Środkowe). *Przegląd Przyrodniczy* 24(2): 49–62.
- Studzińska E., Witkowska-Banaszczak E., Bylka W. 2008. Związki biologicznie aktywne porostów. *Herba Polonica* 54: 80–88.
- Szczepańska K. 2007. Antropogeniczne przemiany bioty porostów Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich. *Acta Botanica Silesiaca, Monographiae* 4: 3–291.
- Tyszek-Chmielowiec P. (red.). 2012. Aleje skarbnice przyrody. Praktyczny podręcznik ochrony alej i ich mieszkańców. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, 160 ss.
- Westberg M., Arup U. 2011. *Candelaria pacifica* sp. Nova (Ascomycota, Candelariales) and the identity of *Candelaria vulgaris*. *Bibliotheca Lichenologica* 106: 353–364.
- Węgrzyn M. 2009. Porosty piętra kosodrzewiny w polskiej części Tatr Wysokich. *Inst. Bot. im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków*, 117 ss.
- Wieczorek A. 2005. Biota porostów Szczecińskiego Parku Krajobrazowego. *Fragm. Florist. Geobot., Ser. Polonica* 12(1): 143–156.
- Wójciak H. 2003. Porosty, mszaki, paprotniki. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 368.
- Zalewska A. 1991. Badania lichenindykacyjne nad porostami sosny (*Pinus silvestris* L.) w okolicy cementowni „Wejherowo”. W: Lipnicki L. (red.). V Zjazd Lichenologów Polskich. *Inst. Bad. Ekspertyz Nauk., Gorzów Wielkopolski*, s. 67–81.
- Zalewska A., Bohdan A. 2012. New records of *Lobaria amplissima* (Lobariaceae, Ascomycota) in Poland. *Acta Mycol.* 47(1): 109–119.

10. Indeks nazw polskich

amylka
amylka Laurera
amylka oliwkowa
bezpleszek
bezpleszek obojętny
bezpleszek osiczyzna
bezpleszek woskowaty
bezpleszek żółtawy
biedronecznik Borrera
biedronecznik Jeckera
biedronecznik leśny
biedronecznik zmienny
brązownicza brzozowa
brązownicza zielonawa
brodaczką bruzdkowana
brodaczką jamkowata
brodaczką kędzierzawa
brodaczką kępkową
brodaczką nadobną
brodaczką skalną
brodaczką zwyczajną
brodawnica brunatnicowa
brudziec kropkowaty
brunatka kropkowata
brunatka miseczkowata
bruniec

bruniec gryszowy
bruniec gryszowy
chrobotek
chrobotek borowy
chrobotek cienki
chrobotek Floerkego
chrobotek Graya
chrobotek kieliszkowaty
chrobotek koralkowy
chrobotek kubkowaty
chrobotek laseczkowaty
chrobotek łuskowaty
chrobotek mączysty
chrobotek otwarty
chrobotek palczasty
chrobotek pozorny
chrobotek pseudokieliszkowy
chrobotek pucharkowy
chrobotek rdzawy
chrobotek rogokształtny

chrobotek różkowaty
chrobotek siwy
chrobotek strunowy
chrobotek szydlasty
galaretnica

granicznik płucnik
granicznik tarczownicowy
granicznik tarczowy
heppia
jaskrawiec
jaskrota wilcza
kobiernik Arnolda
kobiernik orzęsiony
kobiernik postrzępiony
kobiernik wybredny
koralek widlina
krążniczka ostrzygowa
kropnica
kropniczka
liszajec
liszajec jaskrawy
liszajecznik
liszajecznik odmienny
liszajecznik rozproszony
liszajecznik ziarnisty
liszajecznik żółty
mąkla odmienna
mąkla rozłożysta
mąkla tarniowa
mąklik otrębiasty
misiecznica biała

misecznica bledsza
 misecznica brązowa
 misecznica ciemna
 misecznica grabowa
 misecznica jaśniejsza
 misecznica kasztanowata
 misecznica proszkowata
 misecznica topolowa
 misecznica wierzbowa
 misecznica wytworna
 nibypłucnik
 obrost
 obrost białawy
 obrost czarniawy
 obrost dachówkowaty
 obrost drobny
 obrost gwiazdkowaty
 obrost kolisty
 obrost popielaty
 obrost sinawy
 obrost wzniesiony
 obrost zmienny
 obrost żółtawy
 obrostnica mchowa
 obrostnica rzęsowata
 obrostnica wysmukła
 odnożyca bałtycka

odnożyca chińska
 odnożyca jesionowa
 odnożyca kępkowa
 odnożyca mączysta
 odnożyca opylona
 odnożyca tępa
 odnożyca włosowata
 orzast
 orzast czarniawy
 orzast kolisty
 otwornica brodawkowata
 otwornica dziurawa
 otwornica gorzka
 otwornica szkarłatna
 otwornica zwyczajna
 pakłaczek
 pawężnica
 pawężnica łuseczkowata
 pawężniczka sorediowa
 paznokietnik ostrygowy
 płaskotka regłowa
 płaskotka pylasta
 płaskotka rozlana
 płucnica
 płucnica islandzka
 płucnica jaskrawa
 płucnica płotowa

płucnica zielonawa
 płucnik modry
 popielak pylasty
 przylepka brodawkowata
 przylepka kielichowata
 przylepka listeczkowata
 przylepka łuseczkowata
 przylepka okopcona
 przylepka wytworna
 przylepka złotawa
 przylepniczka listeczkowata
 przylepniczka łuseczkowata
 przylepniczka wytworna
 przylepnik brodawkowaty
 przylepnik łysawy
 przylepnik łysiejący
 przylepnik złotawy
 puchlinka żąbkowana
 pustułka
 pustułka oprószone
 pustułka pęcherzykowata
 pustułka rurkowata
 pysznorost wspaniały
 rozetnik murowy
 rozsypek gładki
 rozsypek srebrzysty
 rozsypek włoski

skórnic
soreniec
soreniec dachówkowaty
soreniec mchowy
soreniec opylony
soreniec południowy
soreniec popielaty
soreniec żółtawy
szarek
szarek gruzełkowaty
szarek pogięty
szarzynka brodawkowata
szarzynka dębowa
szarzynka skórzasta
szarzynka szczeciniasta
światlinka oceaniczna
światlinka pospolita
tarczownica brodawkowata
tarczownica bruzdkowana
tarczownica chropowata
tarczownica dębowa
tarczownica Ernsta
tarczownica iberyjska
tarczownica kielichowata
tarczownica listeczkowata
tarczownica łusczkowata
tarczownica okopcona

tarczownica pogięta
tarczownica prostochwytnikowa
tarczownica skalna
tarczownica skórzasta
tarczownica wytworna
tarczownica złotawa
tarczownica zmienna
tarczyna przygraniczna
wabnica kielichowata
włostka
włostka brązowa
włostka ciemniejsza
włostka cieniutka
włostka kędzierzawa
wzorzec geograficzny
ziarniak
ziarniak drobny
ziarniak humusowy
ziarniak malutki
ziarniak próchnicowy
złociszek jaskrawy
złotlinka halna
złotlinka jaskrawa
złotorost
złotorost jaskrawy
złotorost postrzępiony
złotorost ścienny

złotorost wieloowocnikowy
złotorostka
złotorostka postrzępiona
złotorostka ukraińska
złotorostka wieloowocnikowa
żółtlica chropowata

11. Indeks nazw łacińskich

- Alectoria crispa*
Alectoria fuscescens
Amandinea punctata
Anaptychia bryorum
Anaptychia ciliaris
Anaptychia crinalis
Athalia
Athalia cerinella
Athalia holocarpa
Athalia pyracea
Athalia vitellinula
Bacidia
Bacidina
Bryoria
Bryoria capillaris
Bryoria fuscescens
Bryoria subcana
Buellia disciformis
Buellia punctata
Bunodophoron melanocarpum
Caloplaca
Caloplaca pyracea
Candelaria concolor
Candelaria pacifica
Candelariella
Candelariella efflorescens
Candelariella reflexa
Candelariella vitellina
Candelariella xanthostigma
Cetraria
Cetraria chlorophylla
Cetraria islandica
Cetraria pinastri
Cetraria sepincola
Cetrelia
Chrysothrix candelaris
Cladonia
Cladonia bacillaris
Cladonia cenotea
Cladonia chlorophaea
Cladonia coccifera
Cladonia coniocraea
Cladonia cornuta
Cladonia cryptochlorophaea
Cladonia digitata
Cladonia fimbriata
Cladonia floerkeana
Cladonia glauca
Cladonia grayi
Cladonia macilenta
Cladonia merochlorophaea
Cladonia novochlorophaea
Cladonia ochrochlora
Cladonia pleurota
Cladonia pyxidata
Cladonia rei
Cladonia squamosa
Cladonia subulata
Collema
Dermatocarpon
Evernia divaricata
Evernia mesomorpha
Evernia prunastri
Flavoparmelia caperata
Heppia
Hypocenomyce scalaris
Hypogymnia
Hypogymnia farinacea
Hypogymnia physodes
Hypogymnia tubulosa
Imshaugia aleurites
Lecanora expallens
Lecanora albella
Lecanora argentata
Lecanora carpinea
Lecanora chlorotera
Lecanora conizaeoides

Lecanora intumescens
Lecanora populicola
Lecanora pulicaris
Lecanora saligna
Lecanora umbrina
Lecidea scalaris
Lecidella
Lecidella elaeochroma
Lecidella laureri
Lepraria
Lepraria candelaris
Letharia vulpina
Lobaria amplissima
Lobaria pulmonaria
Lobaria scrobiculata
Lobarina scrobiculata
Melanelia acetabulum
Melanelia elegantula
Melanelia exasperatula
Melanelia fuliginosa
Melanelia laciniatula
Melanelia subargentifera
Melanelia subaurifera
Melanelixia gabra
Melanelixia glabrata
Melanelixia subargentifera
Melanelixia subaurifera

Melanohalea elegantula
Melanohalea exasperatula
Melanohalea laciniatula
Nephroma parile
Parmelia acetabulum
Parmelia barrenoae
Parmelia caperata
Parmelia dubia
Parmelia elegantula
Parmelia ernstiae
Parmelia exasperatula
Parmelia fuliginosa
Parmelia laciniatula
Parmelia quercina
Parmelia saxatilis
Parmelia scorteae
Parmelia serrana
Parmelia subargentifera
Parmelia subaurifera
Parmelia submontana
Parmelia sulcata
Parmelina carporrhizans
Parmelina pastillifera
Parmelina quercina
Parmelina tiliacea
Parmeliopsis aleurites
Parmeliopsis ambigua

Parmeliopsis hyperopta
Parmotrema arnoldii
Parmotrema crinitum
Parmotrema perlatum
Parmotrema stippeum
Peltigera
Peltigera praetextata
Pertusaria albescens
Pertusaria amara
Pertusaria coccodes
Pertusaria pertusa
Pertusaria pupillaris
Phaeophyscia
Phaeophyscia nigricans
Phaeophyscia orbicularis
Phlyctis agelaeae
Phlyctis argena
Phlyctis spilomatica
Physcia
Physcia adscendens
Physcia aipolia
Physcia albinea
Physcia dubia
Physcia enteroxantha
Physcia farrea
Physcia grisea
Physcia nigricans

Physcia orbicularis
Physcia stellaris
Physcia tenella
Physconia
Physconia detera
Physconia distorta
Physconia enteroxantha
Physconia grisea
Physconia muscigena
Physconia perisidiosa
Placynthiella
Placynthiella dasaea
Placynthiella icmalea
Placynthiella oligotropha
Placynthiella uliginosa
Platismatia glauca
Pleurosticta acetabulum
Polycauliona
Polycauliona candelaria
Polycauliona polycarpa
Polycauliona ucrainica
Protoparmeliopsis muralis
Pseudevernia furfuracea
Punctelia borrieri
Punctelia jeckeri
Punctelia reddenda
Punctelia subrudecta

Racodium
Ramalina baltica
Ramalina farinacea
Ramalina fastigiata
Ramalina fraxinea
Ramalina obtusata
Ramalina pollinaria
Ramalina sinensis
Ramalina thrausta
Rhizocarpon geographicum
Rinodina
Rinodina pyrina
Rusavskia elegans
Thelotrema lepadinum
Trapeliopsis
Trapeliopsis flexuosa
Trapeliopsis granulosa
Tuckermanopsis chlorophylla
Usnea cavernosa
Usnea comosa
Usnea dasopoga
Usnea diplotypus
Usnea filipendula
Usnea florida
Usnea foveata
Usnea hirta
Usnea subfloridana

Verrucaria lavaresiae
Vulpicida pinastri
Vulpicida tubulosus
Xanthoria
Xanthoria calcicola
Xanthoria candelaria
Xanthoria parietina
Xanthoria polycarpa



aleje.org.pl

ISBN 978-83-941296-3-7