



Wiesław Fałtynowicz

Porosty w lasach

Przewodnik terenowy
dla leśników
i taksatorów



Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych







ISBN 978-83-61633-82-2





Porosty w lasach







Wiesław Fałtynowicz

Porosty w lasach

Przewodnik terenowy
dla leśników
i taksatorów



Centrum Informacyjne
Lasów Państwowych





Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2012

© Centrum Informacyjne Lasów Państwowych
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-362 Warszawa
tel.: 22 822 49 31, faks: 22 823 96 79
e-mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl
www.lasy.gov.pl

Redakcja

Aleksandra Dominiewska

Ilustracje

Hanna Fałtynowicz (ryc. 15, 16), Maria Kossowska (ryc. 30), Lech Krzysztofiak (ryc. 14), Martin Kukwa (ryc. 20),
Maciej Romański (ryc. 52), Wiesław Fałtynowicz (pozostałe ilustracje)

Zdjęcia na okładkach

Wiesław Fałtynowicz

Projekt graficzny i redakcja techniczna

Bożena Widłaszevska

Korekta

Elżbieta Kijewska

ISBN 978-83-61633-82-2

Skład i przygotowanie do druku

Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczuk

Druk i oprawa

Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu





*Przyjaciółom Leśnikom
i moim Córkom,
Lenie i Hani,
z podziękowaniem
za wspólne wędrowania po lasach*







Spis treści

Od autora **9**

1. Wstęp **11**

2. Podstawy lichenologii, czyli zarys wiedzy o porostach **13**

2.1. Zdefiniowanie pojęcia „porost” **13**

2.2. Relacje między komponentami, czyli: czy to jest przyjaźń, czy to jest kochanie? **16**

2.3. Budowa porostów **17**

2.3.1. Anatomia **17**

2.3.2. Morfologia **19**

2.3.3. Struktury wytwarzane przez porosty, czyli co można zobaczyć na ich plechach **26**

2.3.4. Jak porosty się rozmnażają **32**

2.3.5. Specyfika chemiczna porostów, czyli: dlaczego wtórne metabolity porostowe są tak ważne **34**

2.3.6. Podłoża i siedliska porostów **36**

2.3.7. Porosty jako biowskaźniki **45**

2.4. Porosty w lasach **49**

2.5. Zagrożenie i ochrona porostów **58**





8

- 3. Uwagi o zbieraniu i oznaczaniu porostów **69**
- 4. Klucze do oznaczania gatunków porostów najczęściej spotykanych w lasach **73**
- 5. Wykaz gatunków wraz z ich opisami **103**
- 6. Tych porostów warto szukać! **186**
- 7. Kto może pomóc w oznaczaniu porostów **191**
- 8. Piśmiennictwo **193**
- Indeks nazw polskich **199**
- Indeks nazw łacińskich **206**



Od autora

Las jest wypełniony organizmami, z których tylko część jest dobrze znana. O drzewach i roślinach runa wiadomo bardzo dużo, podobnie jak o dużych zwierzętach, ssakach i ptakach. Natomiast o leśnej „drobnicy” często wiemy, że jest, ale istotne szczegóły umykają naszej obserwacji i wiedzy. Jeśli owa „drobnica” ma znaczenie gospodarcze, tak jak np. owady i grzyby, to każdy leśnik przeczytał na jej temat niejedną książkę. Są jednak grupy organizmów znane prawie wyłącznie hasłowo. Wszyscy wiemy, że w lesie występują porosty, mchy, wątrobowce, śluzowce i glony, ale stanowią one tło i prawie nikt nie wnika w szczegóły. A są to równie frapujące i nie mniej znaczące składniki ekosystemów leśnych, jak ich bardziej znani więksi krewni.

Powyższe przekonanie było dla mnie inspiracją do napisania niniejszego przewodnika. Porosty są wszechobecne w lasach, a ich znaczenie i rola są wystarczająco duże, by zwrócić na nie baczniejszą uwagę. Mam nadzieję, że ta książka przybliży piękny i zadziwiający świat porostów i przekona Czytelników, że warto pochylić się nad nimi, nawet jeśli do tego potrzebne jest dobre szkło powiększające.

Dziękuję pani mgr inż. Jolancie Błasiak, która kilka lat temu zainspirowała mnie do napisania tej książki, Alince Pomorskiej za pomoc, wyrozumiałość i cierpliwość, a mojej córce Hani za wykonanie rysunków. Dziękuję również licznym przyjaciółom leśnikom, na których życzliwość i pomoc w ciągu prawie 40 lat pracy naukowej w lasach zawsze mogłem liczyć.

Wiesław Fałtynowicz







1. Wstęp

Zdefiniowanie pojęcia POROST zawsze sprawiało duże kłopoty i do dzisiaj nie ma w tej materii zgodności. Wynika to przede wszystkim z faktu, że porost jest tworzony przez co najmniej dwa organizmy, całkowicie odrębne i diametralnie się różniące. Dzisiaj nie ulega wątpliwości, że porosty są grupą ekologiczną, a nie taksonomiczną. Tehler (1996) wręcz stwierdził, że porosty nie są organizmami, ale stanowią niewielkie ekosystemy, utworzone z dwóch lub większej liczby komponentów.

W starych systemach świata żywego porosty zaliczane były do roślin i wyróżniane w randze gromady. Obecnie nie ulega wątpliwości, że – ze względu na swoją wieloskładnikową strukturę – nie mogą one stanowić żadnej jednostki tak-

sonomicznej. Miejsce porostów w systemie jest uwarunkowane przez gatunek grzyba; z tego punktu widzenia porosty są grzybami, których strategia życiowa polega na wchodzeniu w związki z autotroficznymi (samożywными) glonami w celu zapewnienia sobie stałego źródła substancji organicznych (analogiczną strategię wybrały grzyby pasożytnicze wchodzące w związki z żywicielami lub grzyby mikoryzowe – z roślinami naczyniowymi).

Pomijając bardziej odległą historię, na szczególną uwagę zasługuje definicja podana przez wybitnego amerykańskiego lichenologa Vernona Ahmadjian (1993), według której „POROST jest związkiem między grzybem i jednym bądź wieloma fotosyntetyzującymi partnerami;





12

w związku tym grzyb formuje plechę, która może zawierać specyficzne wtórne metabolity”. Istotnym jest, że definicja ta nic nie mówi o typie związku między partnerami, a także zwraca uwagę na chemiczne efekty współżycia grzyba i jego fotosyntetyzującego partnera (partnerów). Ta definicja wyklucza z porostów tzw. **mykofy-kobiosy**, czyli związki, w których grzyb rośnie wewnątrz plech glonów, ale jednocześnie nie

wyłącza z porostów takich układów, w których strzępki grzyba oplatają nitkowate glony (co ma miejsce np. u rodzaju pilśnik *Cystocoleus*). Relacje między grzybem a glonem w plechach porostów są skomplikowane i nie do końca wyjaśnione. Zostaną one opisane w dalszej części książki, natomiast teraz słów parę o niektórych terminach i o poszczególnych komponentach budujących porosty.



2. Podstawy lichenologii, czyli zarys wiedzy o porostach

2.1. Zdefiniowanie pojęcia „porost”

Porost w sensie taksonomicznym jest grzybem, ale drastycznie różniącym się od gatunków budujących jego plechę. Proces powstawania porostu to inaczej **lichenizacja**, a synonimem słowa **porost** jest sformułowanie **grzyb lichenizowany**. Opisano do tej pory ok. 100 tys. gatunków grzybów, z których blisko 15 tys. jest lichenizowanych. U ponad 95% gatunków porostów komponentem grzybowym (**mikobiontem**) jest przedstawiciel gromady workowców *Ascomycota*; stanowi to ok. 30% opisanych gatunków z tej gromady. W niektórych rzędach workowców zlichenizowane są wszystkie gatunki lub ich większość, ale są i takie rzędy, w których nie ma żadnego takiego

gatunku. U pozostałych porostów mikobiontami są przedstawiciele grzybów niedoskonałych (dawnych *Deuteromycota*, obecnie włączanych do klas *Hyphomycetes* i *Coelomycetes*) i podstawczaków *Basidiomycota*. Odkryto też bardzo interesujące struktury porostokształtne, w których rolę grzyba przejmują nitkowate bakterie z klasy *Actinomyces*. Organizmy te, nazwane **aktinoporostami**, znaleziono w naturze, udało się także dokonać ich syntezy w laboratorium.

Najczęściej komponentem samożywnym w plechach porostów – czyli **fitobiontem** – są eukariotyczne (jądrowe) **zielenice** z klasy zielenic właściwych *Chlorophyceae* (występują u ponad 92% gatunków porostów). Mogą nim być także prokariotyczne (beziądrowe) **cyano-**



bakterie (= sinice), które nazywamy **cyanobiontami**. W jednym dotychczas odkrytym przypadku partnerem grzyba jest nitkowaty glon z klasy brunatnic *Phaeophyceae*. Generalnie, autotroficzne składniki porostów określa się powszechnie już przyjętym terminem **fotobionty**.

Nierzadko plechę porostu tworzą trzy organizmy, które reprezentują bardzo odległe od siebie poziomy taksonomiczne. Związki trójkomponentowe, z zielenicą jako podstawowym fotobiontem i cyanobakterią w cefalodiach umieszczonych na dolnej lub górnej stronie plechy, spotykamy m.in. u gatunków z rodzajów pawężnica *Peltigera* i chróścik *Stereocaulon*. Mikobiont u niektórych trójkomponentowych porostów ma zdolność wytwarzania niezależnej plechy z cyanobakterią, nazywanej **cyanomorfa**. Ciągłe nie jest wyjaśniony problem istnienia struktur porostowych zawierających więcej niż trzy komponenty. Wydaje się to możliwe, ponieważ opisano plechy, w których – obok grzyba, zielenicy i cyanobakterii – występowały aktinobakterie, bakterie azotowe lub inne nitkowate

grzyby. Nie ma natomiast żadnych danych mówiących o tym, czy te organizmy, zwane **kseobiontami**, są w jakikolwiek sposób włączone w system porostu, czy też po prostu tylko zamieszkują wnętrza plech.

Innym ciągle nierozwiązanym problemem jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: dlaczego tak mało glonów wchodzi w symbiozy z grzybami? W tworzeniu ponad połowy gatunków porostów biorą udział glony z tylko jednego rodzaju – zielenicy ***Trebouxia*** (ryc. 1), a u dalszych 30% występują nitkowate zielenice z rodzaju ***Trentepohlia*** (ryc. 2).

U pozostałych porostów, które stanowią łącznie niecałe 20% wszystkich opisanych gatunków tych organizmów,



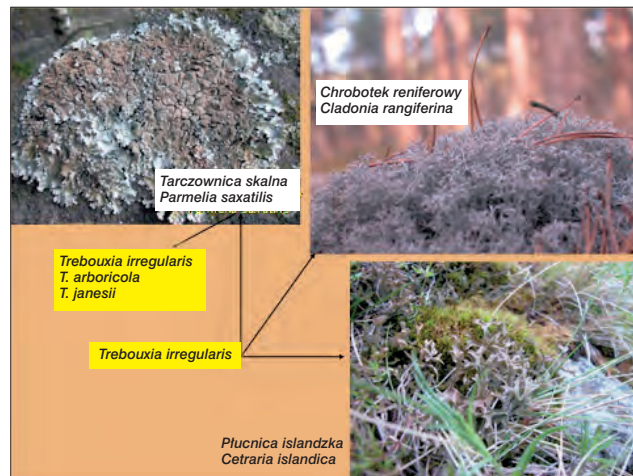
Ryc. 1. *Trebouxia* jest to rodzaj mikroskopijnej wielkości jednokomórkowych zielenic, których do tej pory nie znaleziono w stanie wolnym





Ryc. 2. Glony z rodzaju *Trentepohlia* często masowo występują na korze drzew (na fot. na pniu olszy czarnej), a także na murach i skałach, tworząc ceglaste naloty

partnerami dla grzybów są glony eukariotyczne i cyanobakterie należące do nieco ponad 20 rodzajów. Inaczej mówiąc, ten sam gatunek glon w konfrontacji z różnymi grzybami współdziała w tworzeniu odmiennych gatunków i rodzajów porostów. Przykładowo, *Tre-*



Ryc. 3. Samożywne składniki plech porostów trzech różnych gatunków

bouxia irregularis jest fotobiontem w plechach płucnicy islandzkiej *Cetraria islandica*, chrobotka reniferowego *Cladonia rangiferina* oraz tarczownicy skalnej *Parmelia saxatilis* (ryc. 3).



Z drugiej strony, różne gatunki glonów mogą z tym samym grzybem tworzyć jeden gatunek porostu; przykładowo fotobiontem w plechach tarczownicy skalnej mogą być co najmniej trzy gatunki zielenic: *Trebouxia arboricola*, *T. irregularis* i *T. jamesii*, które z tym samym gatunkiem grzyba tworzą identyczne plechy.

Jedną z konsekwencji połączenia grzyba i glonu jest konieczność przejścia przez partnerów **serii modyfikacji**, które **przekształcają dwa lub trzy różne organizmy w jeden funkcjonalny system**. Lichenizacja modyfikuje morfologię i anatomię fotobiontów. Zmianie ulega też ultrastruktura komórek grzyba oraz glonu. Glon w plechach porostu przestaje się także rozmnażać płciowo oraz nie produkuje zarodników, natomiast grzyb wytwarza zarodniki i zachodzą w nim procesy płciowe. Całkowitej zmianie ulega również fizjologia obu partnerów.

2.2. Relacje między komponentami, czyli: czy to jest przyjaźń, czy to jest kochanie?

Fizyczny kontakt partnerów w plechach porostów w większości wypadków polega na tworzeniu przez grzyb **przylg**. Wykształcanie **ssawek**, które penetrują wnętrza komórek glonów, ma miejsce głównie w odniesieniu do starzejących się lub obumierających glonów, albo też w sytuacjach stresowych (np. wynikających z zanieczyszczenia powietrza lub innej zmiany warunków siedliskowych). Komórki młodociane i dojrzałe są bardzo odporne na wnikanie strzępek; odporność ta wynika m.in. z obecności w ścianach komórkowych fotobionta **sporopoleniny**, związku chemicznego, który występuje np. w ścianach ziaren pyłku u roślin, gdzie również pełni rolę ochronną.

Zdefiniowanie relacji między partnerami tworzącymi porosty do dzisiaj budzi kontrowersje. Stosunkowo najbardziej rozpowszechniona była hipoteza **symbiozy mutualistycznej**,

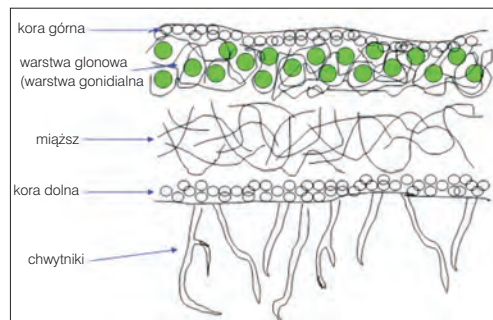


według której wszyscy partnerzy odnoszą ze współzycia korzyści. Przechodzi ona jednak do historii, a w świecie lichenologów coraz większym powodzeniem cieszą się dwa inne poglądy. Zwolennicy **helotyizmu** uważają, że układ między partnerami jako żywo odzwierciedla relację między panem (grzybem) a niewolnikiem (glonem). Hipoteza **Pasożytnictwa** lub **ograniczonego pasożytnictwa** ma również wielu zwolenników, którzy wskazują na obecność w plechach wszystkich gatunków porostów struktur grzybowych zachowujących się mniej lub bardziej agresywnie w stosunku do fotobionta (ssawki i przyłgi).

2.3. Budowa porostów

2.3.1. Anatomia

Większość porostów ma plechy z wyraźnymi warstwami: korą, warstwą gonidialną zawierającą komórki fotobionta oraz mięszszem (ryc. 4). Są jednak porosty o plechach niewarstwowych, w których komórki glonu są prawie rów-



Ryc. 4. Przekrój przez plechę warstwowaną

Ryc. 5. Strzępki grzyba oplatają nitkowaty glon; ten ostatni nadaje kształt plesze

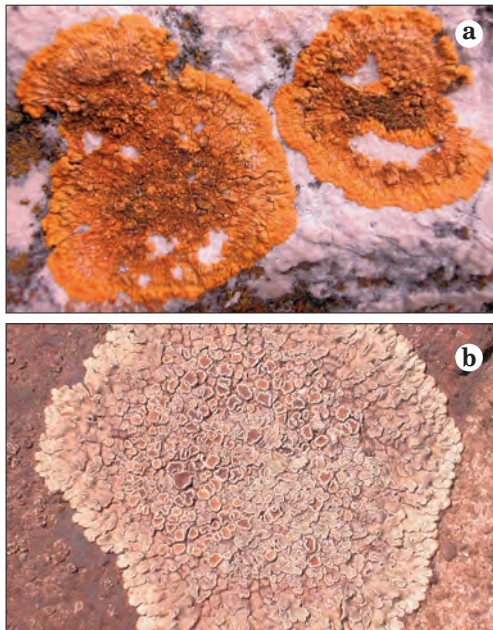


nomiennie rozproszone w całej objętości plechy. Do wyjątków natomiast należą porosty, w których nici glonów są oplecione strzępkami grzyba – to jedyny przypadek, gdzie właśnie glon decyduje o kształcie plechy (ryc. 5); jest tak np. u rodzaju pakłaczek *Racodium*.





Ryc. 6. Porosty o plechach skorupiastrych:
a – misecznica kasztanowata *Lecanora argentata*;
b – dzbanusznik wapieniowy *Aspicillia calcarea*;
c – mozaika skorupiastrych porostów naskalnych;
zielonawa plecha to wzorec geograficzny *Rhizocarpon geographicum*



Ryc. 7. Porosty o plechach plakodiowych: a – jaskrawiec *Caloplaca*; b – misecznica murowa *Lecanora muralis*

2.3.2. Morfologia

Podstawowe formy morfologiczne plech porostów to: **skorupiasta**, **plakodiowa**, **łusieczkowata**, **listkowata**, **krzaczkowata** i **nitkowata**. Są też porosty o plechach **wielopostaciowych**.

Skorupiasta – ściśle przyrasta do podłoża lub wrasta w nie. Plechy mają różną grubość; różna także może być struktura ich powierzchni: proszkowata, ziarenkowata, brodawkowata, gładka lub splekana (ryc. 6).

Plakodiowa – plecha w środku skorupiasta, ale na brzegach tworzą się listkowate odcinki (ryc. 7).

Łusieczkowata – z reguły nieco odstaje od podłoża. Łuski mają zwykle do kilku milimetrów średnicy. U niektórych gatunków łuski są pojedyncze i rozproszone, a u innych – skupione lub dachówkowato na siebie zachodzące (ryc. 8).

Listkowata – spłaszczona na kształt listków, często podzielona na odcinki, rozetkowata albo rosnąca nieregularnie, o dolnej stronie



Ryc. 8. Porosty o plechach łuseczkowatych: a – paznokietnik ostrygowy *Hypocenomyce scalaris*; b – skórnica zwinęta *Dermatocarpon intestiniforme*

mniej lub bardziej przylegającej do podłoża, do którego przyczepiona jest chwytnikami, uczepek lub zmarszczkami dolnej kory (ryc. 9).

Krzaczkowata – złożona z gałązek o różnym kształcie, od obłych po taśmowate, przy-

czepionych zwykle do podłoża tylko w jednym miejscu. Gałązki wznoszą się do góry (np. szydłina *Thamnolia*) lub zwisają (np. odnożyce *Ramalina*, brodaczk *Usnea* i włostki *Bryoria*) (ryc. 10).





Ryc. 9. Porosty o plechach listkowatych: a – pustulka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*; b – pawężnica łuseczkowata *Peltigera praetextata*; c – płaszczynka okopconą *Melanelixia fuliginosa*

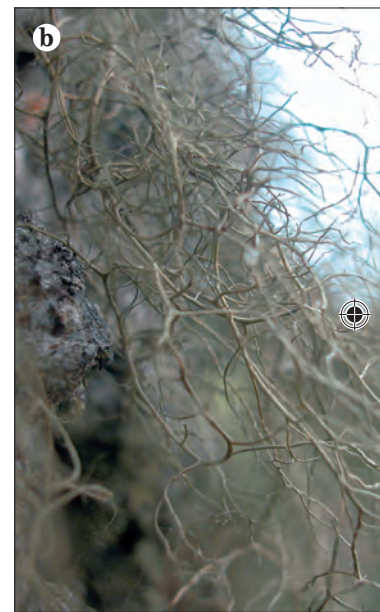


Ryc. 10. Porosty o plechach krzaczkowatych:
a – odnożyca mączysta *Ramalina farinacea*; b – szydlina
różowa *Thamnolia vermicularis*; c – mąklik otrębiasty
Pseudevernia furfuracea



Nitkowata – jest to właściwie odmiana plechy krzaczkowatej, o odcinkach obłych, na przekroju zbudowanych koncentrycznie (ryc. 11).

Wielopostaciowa – w trakcie rozwoju osobnika wykształcają się 2–3 rodzaje plech, np. u większości chrobotków *Cladonia* początkowo wytwarzana jest plecha skorupiasta, z której wyrastają luski plechy pierwotnej, na nich z kolei podecja, które są krzaczkowate (ryc. 12). Plecha skorupiasta najczęściej dość szybko zanika, łusczkowata zwykle utrzymuje się, a czasem nawet stanowi główną postać (np. u chrobotka rosochatego – por. ryc. 12). Podecja chrobotków mogą być całe lub częściowo pokryte korą, która jest gładka lub spękana (por. ryc. 62 i 70). Niektóre gatunki chrobotków mają podecja bez kory, a wtedy nawet pod lupą widać, że ich powierzchnia jest pilśniowata i dostrzec można nitkowate strzępki grzyba (por. ryc. 54 i 66). U części gatunków podecja są pokryte soresdiami (urwistkami) i wyglądają jakby były posypane mąką lub drobnym proszkiem (por. np. ryc. 12, 57, 59 i 63).



Ryc. 11. Porosty o plechach nitkowatych: a – brodaczka zwyczajna *Usnea filipendula*; b – włoszka brązowa *Bryoria fuscescens*





Ryc. 12. Wielopostaciowe plechy chrobotków:
a – chrobotek palczasty *Cladonia digitata* – z licznych łusek wyrastają sztyłaste podecja; *b* – chrobotek strojny *C. bellidiflora* – łuski plechy pierwotnej obrastają gęsto podecja (czerwone – owocniki grzyba)



Ryc. 12 cd. Wielopostaciowe plechy chrobotków:
c – chrobotek rosochaty *Cladonia foliacea* – plecha skorupiasta zanikła, a podecja nie wykształciły się, dominują łuski; d – chrobotek reniferowy *C. rangiferina* – plecha skorupiasta i łuski szybko zanikają i dominują podecja



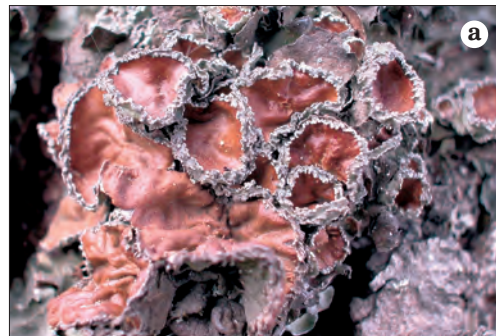
2.3.3. Struktury wytwarzane przez porosty, czyli co można zobaczyć na ich plechach

Plechcy porostów rzadko są gładkie, najczęściej na ich powierzchni znajdują się różne struktury, niektóre charakterystyczne tylko dla porostów. Z wytworów na plesze warto zwrócić uwagę na: owocniki, soralia i soredia (urwistki), izidia (wrostki), cefalodia i pseudocyfele.

OWOCNIKI

Owocniki porostów to najczęściej miseczki (apotecja), charakterystyczne dla grzybów workowych (ryc. 13). Apotecja przeważnie są okrągłe, ale w wielu przypadkach mają kształt mniej lub bardziej nieregularny, a czasem gwiazdkowaty lub robakowaty (ryc. 14).

Często zupełnie nie odbiegają one od owocników typowych dla workowców nielichenizowanych, ale niekiedy różnią się od nich obecnością glonów, które znajdują się w brzeżku owocnika lub pod warstwą hymenialną (ryc. 15). Owocniki mają bardzo różną wielkość, od 0,1 mm do

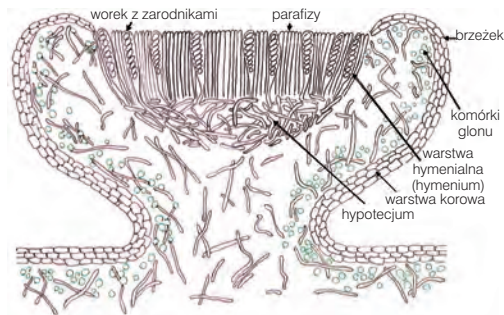




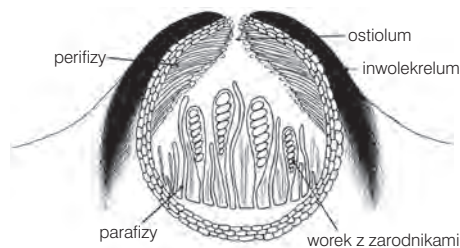
Ryc. 13. Miseczki (apotecja), wygląd zewnętrzny: a – wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum* tworzy wyjątkowo duże (do 3 cm śr.) owocniki otoczone postrzępionym brzeżkiem; b – misecznica jaśniejsza *Lecanora chlarotera* ma owocniki skupione w środku skorupiastej plechy; c – obrast gwiazdkowaty *Physcia stellaris*, jego liczne owocniki prawie całkowicie zastępują listkową plechę



Ryc. 14. Apotecja o nieregularnym kształcie są charakterystyczne m.in. dla literaka właściwego *Graphis scripta*



Ryc. 15. Budowa owocnika typu apotecjum



Ryc. 16. Budowa owocnika typu peritecjum

nawet 2–3 cm, zwykle jednak ich średnica nie przekracza 0,5 cm.

Innym typem owocników są otocznie (peritecja), które mają kształt buteleczkowaty (ryc. 16). Na powierzchni plechy widoczne są jako małe sutkowate wyrostki (ryc. 17). Peritecjum jest całkowicie lub częściowo otoczone ciemno zabarwionymi strzępkami grzyba, które tworzą osłonę zwaną involukrelum, a zarodniki wydostają się przez otwór umieszczony na szczycie owocnika, czyli ostiolum, który zamykają luźne strzępki zwane perifizami

W obu typach owocników występuje warstwa hymenialna, którą tworzą zarodnie (worki), poprzedzielane zwykle płynnymi strzępkami (parafizami).

Na szczególną uwagę zasługują owocniki mazedniowe, wytwarzane przez porosty z rzędu pątecznikowych *Caliciales*, które powstają na cienkich trzoneczkach. Są one trudno dostrzegalne na podłożu, ponieważ mają zwykle kilka milimetrów wysokości i wyglądają jak wbite małutkie szpileczki (ryc. 18).





Ryc. 17. Peritecja (otocznie) otocznicy lśniącej
Pyrenula nitida



Ryc. 18. Owocniki mazedziowe trzonecznicy nagiej
Chaenotheca xyloxena

SORALIA I SOREDIA

Soralia są miejscami na plesze, w których znika kora i powstają otwarte struktury produkujące soredia. Soralia mają bardzo różny kształt, chociaż przeważnie są okrągłe lub taśmowate. Często soralia są wyraźnie widoczne



na plesze (ryc. 19a), a czasem cała powierzchnia plechy rozsypuje się na soredia (ryc. 19b).

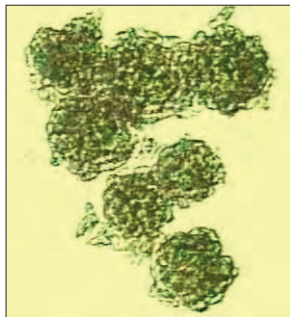
Jedno soredium to zwykle kilka-kilkanaście komórek glonu oplecionych strzępkami grzyba (ryc. 20). Soredia służą porostom do namnażania – z każdego, w odpowiednich warunkach, może wyrosnąć nowa plecha. Jest to bardzo efektywny sposób zwiększania liczebności okazów. Plechy produkują zwykle bardzo duże ilości sorediów, tak że czasem one i ich otoczenie wyglądają, jakby były posypane mąką.

IZIDIA

Izidia są wyrostkami plechy o takiej samej jak ona budowie. Mają najczęściej kształt pałeczkowaty, koralikowaty, łusczkowaty lub – rzadziej – kulisty. Ich główną rolą jest zwiększanie powierzchni asymilacyjnej plechy, ale jeśli zostaną odłamane,

Ryc. 19. Soralia: a – wyraźnie wyróżniające się wypukłe białe na plesze u otwornicy gorzkiej *Pertusaria amara*; b – cała powierzchnia plechy przekształcona w soraliu z mączystymi sorediami u rozsypka srebrzystego *Phlyctis argena*





Ryc. 20. Siedem
sorediów

to z każdego izidium ma szansę wyrosnąć nowy osobnik. Liczba izidiów na plesze czasem jest nieprawdopodobnie duża i pokrywają one gęstą „darenką” prawie całą powierzchnię (ryc. 21).



Ryc. 21. Plechy pokryte gęsto izydiami: a – płaszczynka okopconą *Melanelixia fuliginosa*; b – tarczownica skalna *Parmelia saxatilis*



CEFALODIA

Cefalodia są skupieniami komórek glonu innego niż ten, który występuje w plesze. Zwykle w cefalodiach znajdują się sinice, które w ten sposób stają się trzecim partnerem w poroście. Ich obecność jest wyjątkowo korzystna, ponieważ sinice potrafią pobierać z powietrza atmosferycznego azot niezbędny w procesach biologicznych. Cefalodia mają kształt drobnych brodawek lub wyrostków występujących na powierzchni plechy, chociaż u niektórych gatunków są także cefalodia wewnętrzne, umieszczone w miąższu. Struktury te spotyka się dosyć rzadko, najłatwiej je zaobserwować u gatunków z rodzaju chruścik *Stereocaulon*.

PSEUDOCYFELE

Pseudocyfele są miejscami w korze, w których strzępki są bardzo rozluźnione, dzięki czemu zachodzi tam wymiana gazowa między wnętrzem plechy a otoczeniem. Pseudocyfele mają różne kształty i wymiary; najczęściej są widoczne jako drobne białawe kropki i plamki, ale czasem mają postać wydłużonych białawych kreseczek, jak np. u tarczownicy bruzdkowanej *Parmelia sulcata* (ryc. 22).



Ryc. 22. Białawe plamki i linie na plesze tarczownicy bruzdkowanej *Parmelia sulcata* to pseudocyfele

2.3.4. Jak porosty się rozmnażają

Jednym z największych problemów porostów (i nie tylko ich) jest utrzymanie ciągłości kontaktu partnerów. W wyniku niezależnego mnożenia się i rozsiewania mikobionta i fotobionta układ za każdym razem musi być tworzony od nowa, przez co organizm zdaje się nie-





jako na przypadek. Zarodnikowi grzyba trudno jest znaleźć na podłożu odpowiedni dla danego porostu gatunek glonu, a niektóre glony porostowe w ogóle nie występują w stanie wolnym, np. wspomniana wyżej *Trebouxia*.

Grzyb porostowy może rozmnażać się i po procesie płciowym wytwarzać właściwe dla siebie owocniki, a w nich zarodniki (workowe lub podstawkowe). Zarodniki **workowe**, które występują zdecydowanie najczęściej, są jedno- lub wielokomórkowe, zwykle mają wielkość od kilku do 20 μm , chociaż trafiają się zarodniki zarówno bardzo drobne, o średnicy ok. 1 μm (np. u wielosporka *Acarospora*), jak i bardzo duże, długości do ponad 200 μm (np. u otwornicy *Pertusaria*). Zarodniki są zwykle bezbarwne, ale u niektórych porostów mogą być zabarwione, najczęściej na kolor brunatny (np. u brunatki *Buellia* i u wzorca *Rhizocarpon*). Kształt, wymiary i barwa zarodników, a także liczba komórek to bardzo istotne cechy przy oznaczaniu porostów, zwłaszcza skorupiastych.

Ponadto liczne gatunki grzybów porostowych produkują zarodniki **konidialne** (konidia), powstające poprzez odcinanie kolejnych komórek na

końcu specjalnych strzępek w **konidiomatach**. Konidia występują u prawie 60% gatunków porostów. Są to zarodniki najczęściej bardzo drobne (zwykle do kilku mikrometrów długości), jedno- lub wielokomórkowe. Ich znaczenie nie jest ciągle do końca wyjaśnione, ale na pewno odgrywają rolę diaspor, które w kontakcie z odpowiednim fotobiontem wytwarzają nowe lichenizowane plechy.

Glony mogą w plesze porostu namnażać się przez prosty podział komórek, ale nie zachodzą u nich procesy płciowe, które są skutecznie blokowane przez grzyb.

Jednym z największych ewolucyjnych osiągnięć porostów, zapewniającym im pełen sukces reprodukcyjny, jest wytwarzanie specjalnych organów: **sorediów** (urwistków) i **izidiów** (wyrostków), w których mikobiont i fotobiont są nierozdzielnie połączone. Podobnie efektywnym sposobem na zwiększanie liczby osobników bez wymiany materiału genetycznego jest fragmentacja plech. U wielu gatunków nawet z małego (2–3 mm dł.) kawałka plechy może wyrosnąć nowy okaz; jest to powszechne m.in. u płucnicy *Cetraria* i chrobotków *Cladonia*.



Innym „zabezpieczeniem” przez rozstaniem się partnerów jest występowanie „**glonów hymenialnych**”, które wyrastają w warstwie hymenialnej owocników grzyba, tworząc skupienia między zarodnikami. Głony te, w przeciwieństwie do glonów w plesze, mają lepką galaretowatą osłonkę. Dojrzewanie tych glonów jest ściśle skorelowane z rozwojem zarodników i w efekcie do zarodnika wydostającego się z zarodni (worka) przylepiają się owe glony hymenialne i partnerzy porostowi rozsiewają się razem.

Diaspory porostów (zarodniki, soredia, izidia, fragmenty plech) są rozsiewane przez wiatr lub zwierzęta (w tym również człowieka), rzadziej przez wodę.

2.3.5. Specyfika chemiczna porostów, czyli: dlaczego wtórne metabolity porostowe są tak ważne

Porosty charakteryzują się **wyjątkowo dużą specyfiką chemiczną**, tj. wytwarzaniem swoich związków będących wtórnymi metabolitami, które nazywane są powszechnie, a zwykle

błędnie, „kwasami porostowymi”. Tylko niewielka część z nich ma charakter kwasów (w sensie chemicznym). Do tej pory poznano chemizm blisko połowy gatunków i odkryto w nich ponad 1000 związków chemicznych, z których ok. 90% jest wytwarzanych tylko przez porosty. Wtórne metabolity porostowe produkowane są w strzępkach grzyba, gdzie – z dużym udziałem glonu – zachodzą główne etapy ich biosyntezy. Substancje te odkładane są w formie mikrokryształków na zewnętrznych powierzchniach strzępek i w przestrzeniach międzykomórkowych warstwy glonowej. Kształt owych mikrokryształków jest charakterystyczny dla każdego ze związków, co jest jedną z podstaw do ich szybkiej identyfikacji.

Substancje porostowe są aktywne biologicznie i większość z nich odgrywa dużą rolę przy adaptacji porostów do warunków ekologicznych. Owe wtórne metabolity:

- działają antybiotycznie na bakterie Gram-dodatnie;
- oddziałują negatywnie na rośliny niższe i wyższe oraz ich diaspory, a także na grzy-





by pasożytnicze, hamując lub blokując ich wzrost;

- często zabezpieczają plechy porostów przed zgryzaniem przez zwierzęta (np. są bardzo gorzkie lub silnie trujące);
- chronią fotobiont przed zbyt intensywnym promieniowaniem słonecznym poprzez absorpcję światła i promieniowania ultrafioletowego.

Rola wtórnych metabolitów jest znacznie większa, niż wskazują powyższe przykłady, ale szczegółowe omawianie różnych aspektów fizjologii i ekologii porostów nie jest celem tej publikacji.

Z punktu widzenia osób zajmujących się porostami wtórne metabolity są bardzo ważne. W przypadku wielu gatunków, zwłaszcza o plechach skorupiastych i niewytwarzających owocników, poprawne oznaczenie porostu jest możliwe tylko poprzez jego analizę chemiczną, dla tego standardowym wyposażeniem każdego zawodowego porościarza jest zestaw do chromatografii cienkowarstwowej (TLC –

Thin Layer Chromatography). Przykładowo, powszechnie spotykany rodzaj liszajec *Leparia* (w Polsce 24 gatunki) jest możliwy do oznaczenia wyłącznie po wykonaniu TLC. Niekiedy tę czynność można pominąć ze względu na reakcje barwne wtórnych metabolitów z niektórymi prostymi odczynnikami chemicznymi. Najczęściej wykorzystuje się do tego wodny roztwór wodorotlenku potasu (KOH), chlor (Cl), zawarty m.in. w niektórych wybielaczach do prania, lub rozpuszczoną w alkoholu parafenylodwuaminę (PFDA), niegdyś powszechnie wykorzystywaną w ciemniach fotograficznych. Przykładowo, plechy wielu jaskrawców *Caloplaca* oraz złotorostu ściennego *Xanthoria parietina* zabarwiają się na intensywnie czerwony kolor pod wpływem KOH, a chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina* barwi się na czerwono pod wpływem PFDA. U chrobotka kieliszkowatego *Cladonia chlorophaea* wyróżnia się wręcz kilka „gatunków chemicznych”, które morfologicznie są od siebie właściwie nie do odróżnienia.



2.3.6. Podłoża i siedliska porostów

Porosty rosną na bardzo różnych podłożach. Wyróżniamy porosty:

- nadrzewne (epifity),
- naziemne (epigeity),
- naskalne (epility),
- murszejącego drewna (epiksyle),
- nalistne (epifile),
- podłożo specyficznych.

POROSTY NADRZEWNE

Porosty nadrzewne (epifity) rosną na korze wszystkich gatunków drzew (ryc. 23). Ponieważ poszczególne drzewa różnią się fizycznymi i chemicznymi właściwościami korowiny, np. kwasowością określaną w skali pH (tab. 1), powoduje to różnice w składzie gatunkowym epifitów.

Drzewa o korze kwaśnej mają zwykle ubogi w gatunki zestaw epifitów. To ubóstwo pogłębiają inne czynniki, np. kora sosen ma również małą pojemność wodną i niewiele pierwiastków potrzebnych organizmom, a ponadto łuszczy się intensywnie, co dodatkowo pogłębia niekorzystne warunki dla porostów. Dlatego na pniach

Tabela 1. Odczyn kory wybranych gatunków drzew

Gatunek drzewa	Odczyn kory (pH) w warunkach naturalnych
Sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i>	3,5–4,0
Brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i>	3,5–5,0
Olsza czarna <i>Alnus glutinosa</i>	4,0–5,0
Dęby <i>Quercus</i>	4,0–5,5
Jarząb pospolity <i>Sorbus aucuparia</i>	4,5–5,5
Buk zwyczajny <i>Fagus sylvatica</i>	4,5–6,0
Lipy <i>Tilia</i>	5,0–6,0
Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	5,0–6,5
Klon jawor <i>Acer pseudoplatanus</i>	5,5–7,0
Topole <i>Populus</i>	5,5–7,5

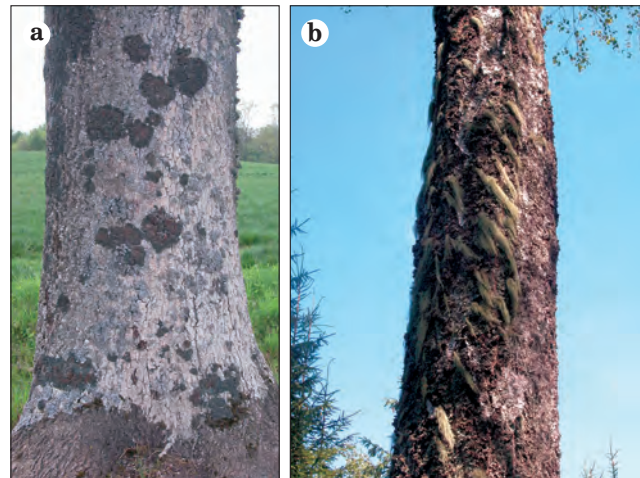


sosen występują nieliczne gatunki, wybitnie kwasolubne i szybko rosnące, głównie pustulka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* (por. ryc. 9) i misecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides* (ryc. 24).

Z kolei kora topól i wierzb czasem ma odczyn obojętny lub lekko zasadowy, jest bogata w związki azotowe i inne biogeny; dzięki temu porosty rosną tam licznie, a szczególnie obficie reprezentowane są gatunki azotolubne (nitrofilne), z rodzajów obróst *Physcia*, orzast *Phaeophyscia* i złotorost *Xanthoria* (ryc. 25).

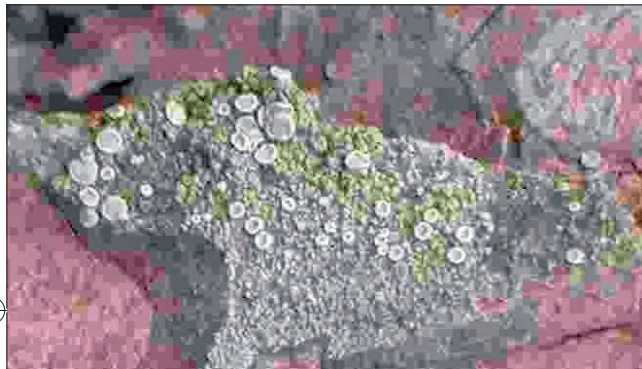
Skład gatunkowy epifitów zmienia się też w miarę wzrostu drzewa, ponieważ przekształceniu ulega struktura korowiny, a także pod wpływem czynników zewnętrznych, np. zapylenia pnia przydrożnego drzewa przez przejeżdżające samochody.

Porosty nadrzewne z reguły nie szkodzą drzewom, ponieważ korowina jest tkanką martwą. Czasami tylko mogą wpływać negatywnie na swoje żywe podłoże. Przykładem jest masowy pojaw na gałęziach świerków listkowatych plech pustulki pęcherzykowatej *Hypogymnia*

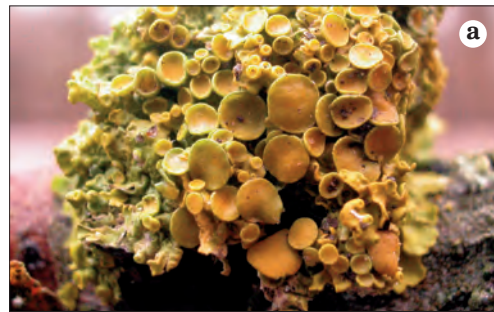


Ryc. 23. Coraz rzadziej można obejrzeć tak bogato obrośnięte porostami pnie drzew: a – okolice Polcyna Zdroju na Pomorzu Zachodnim; b – Puszcza Romincka





Ryc. 24. Misecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides*, kwasolubny (acydofilny) porost, jeden z najpospolitszych epifitów w Europie, na korze sosny



Ryc. 25. Azotolubne gatunki porostów: *a* – złotorost wielooowocnikowy *Xanthoria polycarpa*; *b* – obrost drobny *Physcia tenella* na gałązce topoli

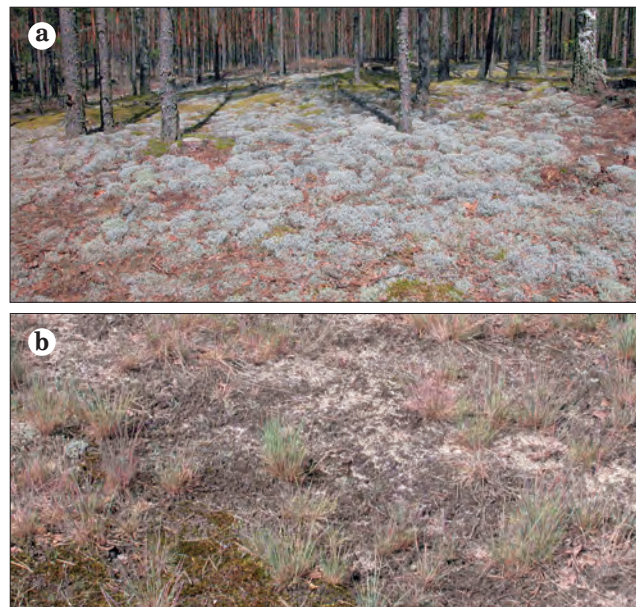


physodes, które fizycznie zaciniają aparat asymilacyjny drzewa, albo rozrastanie się porostów skorupiastych na cienkiej tkance okrywającej młodych gałązek osik i grabów.

POROSTY NAZIEMNE

Porosty naziemne (epigeity) licznie, a czasem masowo, występują na siedliskach ubogich i suchych, na podłożu kwaśnym. Są również gatunki preferujące gleby żyzne, bogate w węglan wapnia, ale na których inne czynniki ograniczają konkurencję ze strony roślin kwiatowych. Zbiorowiskami o najliczniejszej reprezentacji epigeitów są bory chrobotkowe, wrzosowiska i ubogie murawy napiaskowe (ryc. 26). Zbiorowiska te są zagrożone w obliczu silnej eutrofizacji siedlisk i w efekcie do zagrożonych i ginących należą również gatunki porostów w nich występujące.

Wśród porostów naziemnych najczęściej spotyka się różne gatunki z rodzaju chrobotek *Cladonia* (ryc. 27), ale czasem licznie też rosną przedstawiciele rodzaju płucnica *Cetraria*. W miejscach, gdzie konkurencja ze strony dużych porostów, mszaków i roślin kwiatowych



Ryc. 26. Zbiorowiska roślinne z dominacją porostów:
a – suchy bór chrobotkowy; *b* – murawa ze szczotliczą siwą i chrobotkami



Ryc. 27. Chrobotek leśny *Cladonia arbuscula* tworzy w borach suchych rozległe skupienia, często razem z chrobotkiem reniferowym *Cladonia rangiferina*



Ryc. 28. Ziarniak *Placynthiella* na poboczu drogi w Karkonoszach

jest silnie ograniczona, znaleźć można niepozorne, skorupiate plechy kilku gatunków ziarniaka *Placynthiella* (ryc. 28) i szarka *Trapeliopsis*.

Na przydrożach i w nieco żyźniejszych murawach czasem licznie rosną pawężnice *Peltigera*, z których najczęściej spotkać można pawężnicę rudawą *Peltigera rufescens*, o silnie karbowanych brzegach liściastych łatek (ryc. 29).





Ryc. 29. Pawężnica rudawa *Peltigera rufescens*

Na siedliskach żyznych (lasy liściaste, świeże i wilgotne łąki oraz pastwiska, torfowiska, trzcinowiska, szuwary, turzycowiska) porosty naziemne nie rosną lub spotyka się je tam sporadycznie.

POROSTY NASKALNE

Skąły są bardzo dogodnym podłożem dla licznych gatunków porostów zwanych epilita-



Ryc. 30. Skąły w górach są zwykle masowo porośnięte przez porosty; glazy na zboczu Śnieżki (fot. M. Kossowska)

mi (ryc. 30). Ich wzrost na podłożach skalnych jest możliwy dzięki wspomnianym wyżej wtórnym metabolitom, które strzępki grzyba wydzielają na swoich końcach i które rozpuszczają skałę. Dzięki temu grzyby mogą penetrować to twarde podłoże nawet na głębokość centymetra, a niektóre gatunki mają wręcz plechy endolityczne, czyli w całości rosnące



Ryc. 31. Głazy narzutowe są zasiedlane przez liczne gatunki porostów; tu widać dorodne plechy żeluczki izidiowej *Xanthoparmelia conspersa*



Ryc. 32. Misecznica murowa *Lecanora muralis* bardzo często i licznie rośnie na dachach oraz murach, nawet na terenach o silnie zanieczyszczonym powietrzu

wewnątrz skały; na powierzchni natomiast wyrastają jedynie owocniki.

Porosty naskalne dzielą się na dwie odrębne grupy ekologiczne: porosty zasiedlające skały bezwapienne oraz gatunki wapieniolubne. Mało jest gatunków, które rosną na obu typach skał.



Ryc. 33. Kamienny lew wykuty w wapieniu jest wdzięcznym podłożem dla porostów z rodzaju jaskrawiec *Caloplaca*

W warunkach naturalnych epility występują w górach oraz na wychodniach skalnych na wyżynach. Natomiast na niżu rosną na głazach narzutowych (ryc. 31), a także na kamieniach i kamyczkach. Człowiek bardzo przyczynił się do rozpowszechnienia niektórych gatunków poro-

stów epilitycznych, tworząc sztuczne (antropogeniczne) skały: beton, tynki, dachówki, cegły, eternit, które również są zasiedlane przez te organizmy (ryc. 32).

Porosty zasiedlają również wytwory kultury, np. rzeźby, powodując ich korozję biologiczną (ryc. 33).

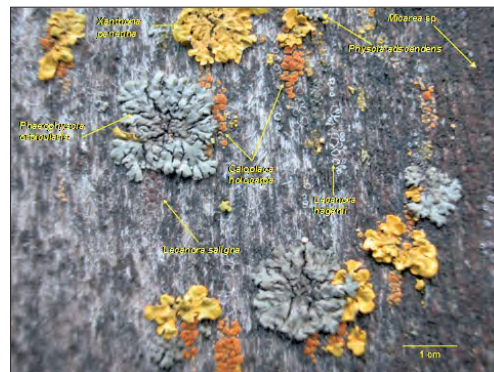
POROSTY MURSZEJĄCEGO DREWNA

Murszejące drewno jest zasiedlane przez porosty, zwane epiksylami, tylko w określonych warunkach ekologicznych – kiedy jest suche i w miarę dobrze naświetlone. W razie większej wilgotności podłoża i powietrza porosty na drewnie przegrywają z silniejszymi konkurencyjnie mchami i wątrobowcami (ryc. 34).

Na drewnie pniaków, takich jak na ryc. 34, najczęściej osiedlają się różne gatunki chrobotków, chociaż w pierwszych etapach zasiedlania pojawiają się na nich również ziarniaki *Placynthiella* i szarki *Trapeliopsis*. Na drewnie konstrukcyjnym bogactwo porostów jest często większe, podobnie jak większa jest również liczba gatunków; licznie rosną na nim porosty



Ryc. 34. Pniak obficie zasiedlony przez porosty, głównie chrobotki; na pierwszym planie chrobotek palczasty *Cladonia digitata*



Ryc. 35. Na niewielkiej powierzchni suchej deski rośnie 7 gatunków porostów

skorupiate z rodzajów misecznica *Lecanora* i kruczynka *Micarea*, listkowate, np. pustułka *Hypogymnia* i tarczownica *Parmelia*, a nawet krzaczkowate, jak mąklik *Pseudevernia* i brodaczk *Usnea* (ryc. 35).

Liczne interesujące i rzadkie gatunki porostów rosną na drewnie pozbawionych kory pni



Ryc. 36. Suche pnie – siedlisko licznych interesujących gatunków porostów, szczególnie z rodzajów pałecznik *Calicium* i trzonicznica *Chaenotheca*

martwych drzew; częste są tutaj trudno dostrzegalne plechy gatunków z rzędu pałecznikowych *Caliciales* (ryc. 36).

POROSTY NALISTNE

Porosty nalistne (epifile) są charakterystyczne przede wszystkim dla strefy międzyzwrotnikowej; w naszym klimacie występują bardzo rzadko, przede wszystkim w górach na igłach świerków, czasem na gałązkach borówek. Szanse ich spotkania nie są duże, dlatego nie będę rozwijał tego tematu.

POROSTY PODŁOŻY SPECYFICZNYCH

Porosty mogą, głównie dzięki swoim właściwościom chemicznym, zasiedlać podłoża wytworzone przez człowieka, takie jak np. metal, szkło, skóra i tworzywa sztuczne, niedostępne dla innych organizmów (ryc. 37).

2.3.7. Porosty jako biowskaźniki

Porosty są powszechnie znane i wykorzystywane jako biowskaźniki (bioindykatory) stanu czystości powietrza. Mniej znany jest fakt, że re-





Ryc. 37. Porosty na podłożach specyficznych;
a – pomarańczowe plechy złotorostu ściennego
Xanthoria parietina na starym siewniku; b – młode plechy
orzastu kolistego *Phaeophyscia orbicularis* na drzwiach
samochodu; c – chrobotki na starej rękawicy



agują one na wiele innych zaburzeń w środowisku i mogą być wskaźnikami, np. zmian warunków ekologicznych w lasach, stopnia degradacji zbiorowisk wysokotorfowiskowych, czystości wody, tempa cofania się lodowców, stanu zdrowia ludzi na określonym terenie, zanieczyszczenia radioaktywnego, a nawet zmian klimatycznych w przeszłości. W tym rozdziale zajmę się krótko tylko porostami jako wskaźnikami zanieczyszczeń powietrza.

Wrażliwość porostów na substancje toksyczne zawarte w powietrzu wynika z kilku przyczyn. Po pierwsze, chlorofil umożliwiający fotosyntezę glonom porostowym pod wpływem toksyn, a zwłaszcza dwutlenku siarki, ulega przekształceniu w nieaktywną feofitynę; w efekcie glony obumierają. Ponieważ glonów i chlorofilu w plechach porostów jest mało, zanik nawet niewielkiej ich ilości powoduje wyraźną reakcję plechy, polegającą na jej stopniowym obumieraniu, co łatwo zarejestrować. Po drugie, warstwa korowa zbudowana ze strzępek grzyba, łatwo przepuszcza roztwory toksyn do wnętrza plechy. Po trzecie, porosty wchłaniają

nieoczyszczoną wodę prosto z powietrza atmosferycznego (mgła, rosa), podczas gdy woda pobierana przez korzenie roślin jest przynajmniej częściowo przefiltrowana przez warstwy gleby. Po czwarte, porosty w większości są gatunkami o wąskiej skali ekologicznej, co oznacza, że mają bardzo ograniczone możliwości przystosowywania do zmieniających się warunków środowiska i – oczywiście – nie mają żadnej możliwości ucieczki z miejsc skażonych. Wrażliwość porostów na zanieczyszczenia zależy od wielu czynników, a w dużej mierze od ich formy morfologicznej. Stopień wrażliwości form morfologicznych przedstawia się, w uproszczeniu, następująco:

bardzo wrażliwe	□	mało wrażliwe
krzaczkowate > listkowate > łusieczkowate > skorupiate		

Dzięki wykorzystaniu porostów jako bio-wskaźników stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego wykreśla się mapy lichenodiykacyjne, pokazujące strefy o różnym stopniu czystości powietrza. Przykłady takich map moż-



na znaleźć w licznych publikacjach krajowych i zagranicznych, gdyż stosowanie porostów jako bioindykatorów ma już ponad stuletnią tradycję (np. Kiszka 1977, 1993, Fałtynowicz 1995, 2001, Fałtynowicz i in. 2001, Kubiak 2007). Wyróżnia się od trzech do dziesięciu stref o różnym stopniu zanieczyszczenia powietrza; według Fałtynowicza (1995) są one następujące:

- I – o szczególnie silnie zanieczyszczonym powietrzu** (= bezwzględna pustynia porostowa), która charakteryzuje się całkowitym brakiem porostów nadrzewnych; na korze mogą występować jednokomórkowe zielenice, które często nadają pniom zieloną barwę;
- II – o bardzo silnie zanieczyszczonym powietrzu** (= względna pustynia porostowa), w której rosną tylko najbardziej odporne na zanieczyszczenia porosty o plechach skorupiastych: misecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides* i gatunki z rodzaju liszajec *Lepraria*;
- III – o silnie zanieczyszczonym powietrzu** (= wewnętrzna strefa osłabionej vegeta-

cji), w której, poza gatunkami skorupia-
stymi, rosną również porosty o plechach
łusieczkowatych, gatunkami wskaźnikowy-
mi dla tej strefy są: brudziec kropko-
waty *Amandinea punctata*, paznokietnik
ostrygowy *Hypocenomyce scalaris*, obrost
wzniesiony *Physcia adscendens* i złoto-
rost postrzępiony *Xanthoria candelaria*;

- IV – o średnio zanieczyszczonym powie-
trzu** (= środkowa strefa osłabionej we-
getacji), w której występują już porosty
o plechach listkowatych: pustułka pęche-
rzykowata *Hypogymnia physodes* i tar-
czownica bruzdkowana *Parmelia sulcata*;
- V – o względnie mało zanieczyszczonym
powietrzu** (= zewnętrzna strefa osła-
bionej vegetacji), którą charakteryzuje
obecność mniej wrażliwych na zanie-
czyszczenia porostów krzaczkowatych:
mąkli tarniowej *Evernia prunastri*, mą-
klika otrębiastego *Pseudevernia furfura-
cea* i gatunków z rodzaju odnożyca *Ra-
malina*; występują one nielicznie, a ich
plechy są zwykle małe i zdeformowane;



VI – o nieznacznie zanieczyszczonym powietrzu (= wewnętrzna strefa normalnej roślinności); na obszarze tym gatunki wyróżniające strefę V są typowo wykształcone, a ponadto występują tu porosty listkowate i krzaczkowate bardziej wrażliwe na zanieczyszczenia, m.in. włostka brązowa *Bryoria fuscescens*, brodaczką kępkową *Usnea hirta* i płucnik modry *Platismatia glauca*;

VII – o powietrzu czystym lub ze znikomą zawartością zanieczyszczeń (= typowa strefa normalnej roślinności), w której jedynym czynnikiem ograniczającym są naturalne warunki siedliskowe; w strefie tej mogą rosnąć wszystkie gatunki, w tym najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia porosty z rodzajów włostka *Bryoria*, granicznik *Lobaria*, pawężniczka *Nephroma* i brodaczką *Usnea*.

Dokładne informacje na temat porostów jako bioindykatorów zawarte są w książce Fałtynowicza (1995). Nakład książki jest już, niestety, dawno wyczerpany, można ją pożyczyć

w niektórych bibliotekach lub czasem kupić na Allegro (autor ma tylko jeden egzemplarz!).

Wbrew temu, co powszechnie pisze się w licznych artykułach i książkach, za pomocą porostów nie można określić stężeń zanieczyszczeń w powietrzu. Porosty pozwalają tylko na określenie, czy powietrze jest czyste, słabo, silnie lub bardzo mocno zanieczyszczone. Bardzo często jest to wystarczająca diagnoza, wykonana metodą szybką i tanio, a ponadto pokazująca reakcję na toksyny organizmu, w którym liczne procesy zachodzą podobnie jak w ciele człowieka.

2.4. Porosty w lasach

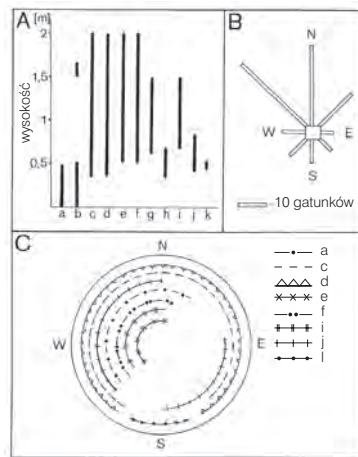
Lasy są ekosystemami, w których zróżnicowanie bioty porostów jest największe. Właściwie nie ma zbiorowiska leśnego, w którym nie występowałyby te organizmy. Ich podłożem jest przede wszystkim kora drzew, ale duże znaczenie ma również drewno. Gleba w lasach rzadko stanowi odpowiednie miejsce dla porostów; są to organizmy niewielkich wymiarów i stosunkowo





wolno rosnące, przez co ich siła konkurencyjna jest mała, zarówno w odniesieniu do roślin kwiatowych, jak i do mchów. Tylko w skrajnych warunkach ekologicznych (wyjątkowo ubogie, piaszczyste i suche gleby, mała wilgotność względna powietrza) porosty zdominowują runo, czego przykładem są bory suche (chrobotkowe).

Porosty rosną na korze wszystkich gatunków drzew i krzewów, ale z różną obfitością. Bogactwo porostów (gatunkowe i ilościowe) zależy od wielu czynników, z których najważniejszymi są właściwości chemiczne kory, jej pojemność wodna i rzeźba (gładka czy spękana), ekspozycja (strona pnia), warunki mikroklimatyczne oraz trwałość korowiny (czy jest stabilna, czy np. łuszczy się). Niektóre z tych zależności obrazuje ryc. 38, opracowana na podstawie badań nad sukcesją porostów na sosnach w zbiorowiskach borowych Nadleśnictwa Przymuszewo w Borach Tucholskich. W warunkach naturalnych szczególnie duże zróżnicowanie gatunków spotyka się na pniach drzew liściastych, zwłaszcza dębów, buków, grabów, wiązów, jesio-



Ryc. 38. Występowanie porostów na pniach sosen w zależności od wysokości od nasady pnia (A) i ekspozycji (C) oraz zależność liczby gatunków od ekspozycji (B) (wg Fałtynowicza 1992): a – chrobotek palczasty, b – chrobotek kieliszkowaty, c – pustulka pęcherzykowata, d – liszajec, e – mąklik otrębiasty, f – brodaczka kępkowa, g – płucnik modry, h – płaskotka rozlana, i – popielak pyłasty, j – trzonicznica rdzawa, k – złotlinka jaskrawa, l – paznokietnik ostrygowy





nów, klonów, lip i jaworów (ryc. 39). Znacznie uboższa jest biota porostów epifitycznych na drzewach iglastych, których korowina zwykle jest kwaśna, uboga, ma małą pojemność wodną i często intensywnie łuszczy się, utrudniając porostom osiedlanie się na pniach. Skład epifitów, ich ilościowość i struktura morfologiczna (ryc. 40) zmieniają się też wraz z wiekiem drzewa; inne gatunki często występują na osobnikach młodych, a inne na dorosłych. Związane jest to ze zmianami właściwości kory w miarę wzrostu drzewa, a głównie ze zmianą ukształtowania jej powierzchni. Przykładowo, kora młodych lip, klonów i dębów jest początkowo gładka lub płytko spękana, a u okazów starych staje się silnie pobrażdzona i głęboko popękana, przez co tworzy się na pniu bardzo duża liczba zróżnicowanych mikrosiedlisk, zajmowanych przez porosty o różnych wymaganiach środowiskowych. Z tego też powodu stare drzewa są szczególnie cenne dla zachowania różnorodności biologicznej porostów; ich olbrzymią rolę w kreowaniu dużego zróżnicowania porostów wielokrotnie udowodniono w trakcie badań, prowadzonych



Ryc. 39. Mozaika porostów na korze jesionu rosnącego pojedynczo; szare plechy to szarzynka skórzasta *Parmelina tiliacea*, a pomarańczowe plamy tworzy złotorost postrzępiony *Xanthoria candelaria*

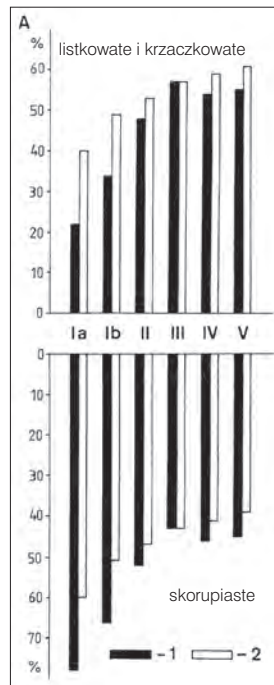




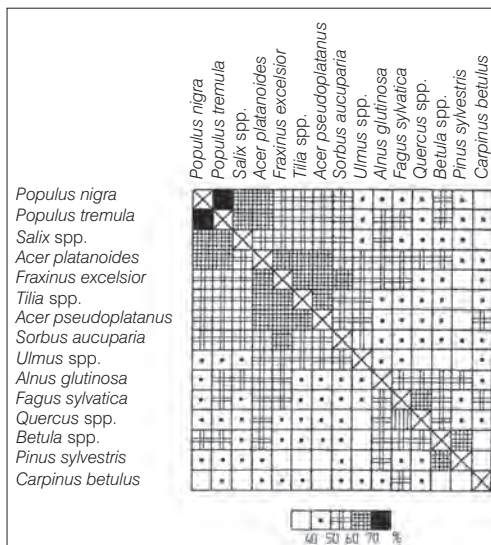
w różnych regionach kraju (np. Zalewska, Rutkowski 2001, Cieśliński 2003, 2008, Kościelniak 2008). Rozkład porostów na pniach drzew jest bardzo nierównomierny. Moje obserwacje, prowadzone na 60–90-letnich dębach w Nadleśnictwie Suwałki, pokazują, że na pniach do wysokości ok. 2 m rośnie średnio osiem gatunków porostów, podczas gdy w koronach jest ich średnio 40.

Poszczególne gatunki drzew zwykle wyraźnie różnią się od siebie epifitami. Współczynnik podobieństwa, wyliczony dla drzew lasotwórczych rosnących na Pomorzu Zachodnim (ryc. 41) pokazuje, że tylko niewiele gatunków drzew ma ponad 60% wspólnych epifitów. Zwraca uwagę duże podobieństwo epifitów brzoź i sosen, co jest tylko pozornie zaskakujące; jedno i drugie drzewa mają kwaśną, suchą oraz łuszczącą się korę i stwarzają porostom zbliżone warunki bytowania.

Warto też wspomnieć o tym, że najuboższą biotą epifitów charakteryzują się drzewa obce geograficznie (np. dagleźja, sosny amerykańskie, dąb czerwony, czeremcha amerykańska, robinia akacjowa, klon jesionolistny).



Ryc. 40. Zmiany w strukturze morfologicznej plech porostów w zależności od wieku sosen (wg Fałtynowicza 1992); w starszych klasach wieku (od Ia do V) zmniejsza się udział plech skorupiastych na korzyść listkowatych i krzaczkowatych



Ryc. 41. Podobieństwo bioty porostów epifitycznych obliczone metodą diagramu Czekanowskiego (wg Fałtynowicza 1992)

Relacje między porostami epifitycznymi a ich podłożem z reguły mają charakter neutralny lub pozytywny dla drzewa. Wyjątkowo zdarza się, że porosty negatywnie wpływają na życie drzewa, zarastając aparat asymilacyjny lub przetchlinki; przykładem może być masowy rozwój pustulki pęcherzykowatej *Hypogymnia physodes* na gałęziach i igłach świerków. Są to jednak sytuacje incydentalne, które nie mają żadnego znaczenia gospodarczego. Znacznie powszechniejszy jest pozytywny wpływ porostów na drzewa, chociażby przez wymywanie z ich plech związki chemiczne (wtórne metabolity) o działaniu wiruso-, bakterio- i grzybobójczym, które zabezpieczają drzewo przed patogenami (Malicki 1970, Fałtynowicz 2006). Szczegółowe wyjaśnienia zależności między drzewami a porostami można znaleźć w monografii Barkmana (1969).

Porosty odgrywają w wielu ekosystemach dużą rolę w kształtowaniu fitoklimatu leśnego, trudne do przecenienia jest też ich znaczenie w retencji wodnej. Przykładowo, wiążą i przez pewien czas przetrzymują w plechach duże ilości





wody; w borze świeżym sucha masa plech porostów rosnących na pniach sosen na powierzchni 1 ha sięga powyżej 50 kg i potrafią one wchłoniąć do 1 t wody (Fałtynowicz 2006). W lasach liściastych o niezaburzonej strukturze drzewostanu te wartości mogą być jeszcze większe.

Porosty są również ważnym pożywieniem dla zwierząt, głównie bezkręgowców niebędących szkodnikami leśnymi (np. ślimaków, skoczogonków – niektóre z nich są obligatoryjnymi lichenofagami), zwiększają także różnorodność tych organizmów w ekosystemach leśnych, stanowiąc dla wielu z nich jedyne bądź główne miejsce występowania, schronienia i rozrodu. Są też czasem ważnym budulcem ptasich gniazd, co stwierdzono m.in. w borach świeżych i suchych w Nadleśnictwie Przymuszewo (RDLP Toruń), gdzie porosty stanowiły niekiedy aż do 20% suchej masy gniazd zięb (Fałtynowicz 2006).

Skład gatunkowy porostów epifitycznych może drastycznie zmienić się pod wpływem działalności człowieka (por. Fałtynowicz 1995). Zmiana warunków siedliskowych poprzez np. stworzenie luk w drzewostanie (w wyniku wy-

cięcia drzew, powału itp.) powoduje zwykle ustępowanie wielu taksonów porostów wilgociolubnych i cieniolumbnych, a w ich miejscu pojawiają się po pewnym czasie gatunki światłolubne i kserofilne, o charakterze wszechobylskim (ubikwistyczne). W efekcie biota porostów zdecydowanie ubożeje.

Porosty naziemne występują przede wszystkim na siedliskach boru suchego (chrobotkowe-go), gdzie zwykle dominują w runie (ryc. 42). Są to głównie chrobotki *Cladonia*, ale też często trafiają się różne gatunki płucnic *Cetraria*, z których miejscami szczególnie licznie rośnie płucnica islandzka *C. islandica* (ryc. 43). Dokładna charakterystyka borów chrobotkowych wraz z omówieniem występowania i ekologii porostów tam spotykanych na różnych podłożach oraz opisem wpływu różnych form gospodarki leśnej na to zbiorowisko znajdują się w monografii Fałtynowicza (1986). Bory suche, ze względu na charakter zajmowanych przez nie siedlisk, słabą bonitację drzew i niską produktywność, mają niewielką wartość gospodarczą, natomiast pod względem przyrodniczym stanowią jeden





Ryc. 42. Runo boru chrobotkowego zdominowane przez porosty z rodzaju chrobotek *Cladonia* (ilościowo zwykle dominują chrobotki: leśny i reniferowy)



Ryc. 43. Masowy pojaw płucnicy islandzkiej *Cetraria islandica* (brązowe plechy) w drągowinie sosnowej na siedlisku boru suchego w Nadleśnictwie Przymuszewo

z bardziej wartościowych ekosystemów leśnych, ważny dla ochrony i zachowania różnorodności biologicznej. Stąd też bory chrobotkowe znalazły się na liście siedlisk zagrożonych w sieci Natura 2000 (91T0), do ochrony których nasz kraj jest zobowiązany jako członek Unii Europejskiej

i sygnatariusz dyrektywy siedliskowej (Danielewicz, Pawlaczyk 2004). Bory chrobotkowe są również wymienione na liście siedlisk podlegających ochronie, zawartej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatun-





ków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz.U.2010.77.510).

Porosty naziemne w lasach, poza borem suchym, znaleźć można przede wszystkim w śródleśnych, suchych wrzosowiskach, na nasłonecznionych liniach oddziałowych i na obrzeżach lasów; rzadko i pojedynczo trafiają się w runie borów świeżych i bagiennych, zwłaszcza w bardziej suchych fragmentach tych zbiorowisk. Pojedyncze gatunki naziemnych chrobotków można spotkać też w kwaśnych buczynach oraz w górnoreglowych borach świerkowych.

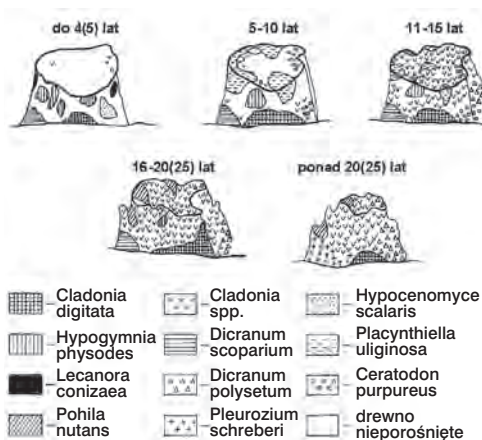
Pisząc o porostach w lasach, nie sposób pominąć tych, które rosną na drewnie. Porosty epiksyliczne stanowią dosyć bogatą w gatunki grupę (por. Fałtynowicz 1992, Gutowski i in. 2004), a ich udział jakościowy i ilościowy jest zależny od ilości martwego drewna w zbiorowiskach leśnych. Według Gutowskiego i in. (2004), w lasach naturalnych lub do nich zbliżonych ilość drewna jest bardzo duża (nawet do 120 m³/ha), w lasach gospodarczych natomiast często są to

ilości znacznie mniejsze (do 10 m³/ha), przez co w tych ostatnich występowanie porostów epiksylicznych jest mocno ograniczone. Na siedliskach borowych, szczególnie borów suchych, bardzo istotnym podłożem dla porostów są pniaki po ściętych drzewach, na których licznie występują zwłaszcza chrobotki *Cladonia*, ziarniaki *Placynthiella* i szarki *Trapeliopsis*. Sukcesja organizmów na pniakach sosnowych na siedlisku boru suchego (ryc. 44) została szczegółowo opisana przez Fałtynowicza (1986).

Pozytywnym zjawiskiem są próby włączania porostów epiksyklicznych w plany ochrony przyrody w poszczególnych nadleśnictwach, przykładem jest opracowanie planu ochrony epiksyli w Parku Krajobrazowym Puszczy Rominckiej i w Nadleśnictwie Gołdap (Fałtynowicz, Zalewska 2005).

Porosty są bardzo czułymi wskaźnikami stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego (por. np. Fałtynowicz 1995), degeneracji zbiorowisk leśnych oraz zmian siedliskowych (np. Cieśliński 2003). Z tego właśnie powodu są wykorzystywane między innymi w monitoringu





Ryc. 44. Schemat sukcesji na murszejących pniakach sosnowych na siedlisku boru suchego (wg Fałtynowicza 1986).

leśnym (Wawrzoniak i in. 2004) oraz w Zintegrowanym Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (Jesionowska, Zwoliński 2003).

Na szczególną uwagę zasługuje skala porostowa opracowana przez prof. S. Cieślińskiego (2003), która pozwala na ocenę stopnia przekształcenia zbiorowisk leśnych z wykorzystaniem porostów jako biowskaźników. Autor podał listy gatunków, które pozwalają wyróżnić pięć grup zbiorowisk leśnych:

- 1) lasy pierwotnego pochodzenia;
- 2) lasy naturalne;
- 3) regenerujące się lasy gospodarcze;
- 4) lasy gospodarcze;
- 5) lasy zdegenerowane.

Dla każdej z wymienionych grup podana została lista gatunków wyróżniających.

W kontekście wymienionej wyżej skali warto wspomnieć o porostach, które są wskaźnikami lasów puszczańskich, określanych również jako relikty lasów pierwotnych albo wskaźniki ekologicznej ciągłości lasu (por. Cieśliński 2003, Czyżewska, Cieśliński 2003). Listy gatunków będących takimi wskaźnikami są sporządzane w wielu krajach europejskich. Wykazy te zawierają porosty epifityczne o bardzo wąskiej skali ekologicznej (stenotopowe), które nie rosną



w lasach gospodarczych i są stałymi składnikami naturalnych zbiorowisk leśnych. Według wymienionych wyżej autorów, relikdami lasów pierwotnych na niżu polskim jest 71 gatunków porostów, z których, wg „Czerwonej listy porostów...” (Cieśliński i in. 2003), aż 53 jest na granicy wymarcia lub są wymierające. Z gatunków opisanych w niniejszym przewodniku do tej grupy zaliczają się m.in.: złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris*, granicznik płucnik *Lobaria pulmonaria* i otwornica półkulista *Petruzaria hemisphaerica*, a z innych porostów takimi relikdami puszczańskimi są m.in.: nibypłucnik wątpliwy *Cetrelia olivetorum*, tarczynka dziurkowana *Menegazzia terebrata*, mąkla rozłożysta *Evernia divaricata*, mąkla odmienna *E. mesomorpha*, chrobotek delikatny *Cladonia parasitica*, pawężnica rozłożysta *Peltigera horizontalis* i odnożyca włosowata *Ramalina thrausta* (por. rozdz. 6). Największe na niżu skupienia gatunków wskaźnikowych lasów puszczańskich znajdują się w puszczach: Białowieskiej, Knyżyńskiej, Boreckiej, Augustowskiej, Pilickiej i Kozienickiej (por. Czyżewska, Cieśliński 2003).

2.5. Zagrożenie i ochrona porostów

Porosty są jedną z najbardziej zagrożonych grup organizmów. Wąska skala ekologiczna większości gatunków i ich małe zdolności przystosowywania się do zmian warunków środowiskowych sprawiają, że nawet niewielkie przekształcenia siedlisk powodują szybką i jednoznaczną reakcję porostów – po prostu giną. Główną przyczyną wymierania porostów, wg Cieślińskiego i Czyżewskiej (1992) oraz Fałtynowicza (2003a, 2006), jest działalność gospodarcza, a przede wszystkim:

- zanieczyszczenie powietrza (porosty są jednymi z najbardziej wrażliwych organizmów na związki toksyczne emitowane do atmosfery),
- wycinanie starych drzew przydrożnych, stanowiących dogodne siedliska dla wielu gatunków porostów,
- osuszanie siedlisk, co powoduje wymieranie gatunków higrofilnych;
- urbanizacja, w wyniku której następuje fizyczna likwidacja siedlisk i podłoża,
- gospodarka rolna (wzrost zapylenia, duży, negatywny wpływ nawozów mineralnych i środ-





ków ochrony roślin, wycinanie starych drzew owocowych),

- zanieczyszczenie wód, zwłaszcza małych cieków o bystrzym nurcie, co powoduje wymieranie porostów rosnących na głazach leżących w korytach oraz na ich brzegach.

Doprowadziło to do bardzo dużych zmian i wręcz do dewastacji zbiorowisk porostów nadrzewnych w wielu regionach Polski, nawet na obszarach uznanych za mało zanieczyszczone, np. w Puszczy Białowieskiej (por. Cieśliński 2003), na Roztoczu (Bystrek 1997) i na Pomorzu Zachodnim (Fałtynowicz 1992). W niektórych częściach kraju (np. Górny i Dolny Śląsk, Sudety) zmiany w biocie porostów miały charakter katastrofalny. Ta negatywna tendencja znacznie zmniejszyła się w ostatnich kilkunastu latach. Na coraz większych obszarach obserwuje się procesy rekolonizacji przez porosty, co jest spowodowane przede wszystkim znacznym zmniejszeniem się emisji zanieczyszczeń, ale także zmianami form gospodarki leśnej (Fałtynowicz 2004).

Na poziom zagrożenia bioty porostów Polski wskazuje „Czerwona lista porostów wymarłych

i zagrożonych w Polsce” (Cieśliński i in. 2003) zawierająca ponad 50% spośród 1554 gatunków znanych z naszego kraju, z których 142 uznano za wymarłe. Są to dane bardzo niepokojące, ale i tak sytuacja w naszym kraju jest jeszcze niezła w porównaniu np. z Holandią, gdzie na liście gatunków wymarłych i wymierających jest ponad 30% wszystkich gatunków tego kraju.

Ochrona porostów to nie tylko problem ochrony gatunkowej, ale przede wszystkim ekosystemów i całych krajobrazów. Ze względu na rodzaj czynników oddziałujących negatywnie na porosty skuteczność ochrony gatunkowej jest niewielka (por. Fałtynowicz 2005). W Polsce utworzono tylko dwa rezerваты przyrody dla ochrony porostów („Bór chrobotkowy im. Profesora Zygmunta Tobolewskiego” w leśnictwie Lubnia w Nadleśnictwie Przymuszewo oraz „Krwawe Doły” w Nadleśnictwie Kościerzyna), a ponadto w niewielkich powierzchniowo rezerwach trudno jest utrzymać w miarę stabilne warunki siedliskowe. Ochroną należałoby obejmować te fragmenty lasów, w których występują naturalne zbiorowiska roślinne z dużym udziałem sę-





dziwych drzew. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że takie lasy są ostoją licznych gatunków porostów chronionych, wymierających, zagrożonych, a także reliktywów lasów pierwotnych (por. Fałtynowicz, Kukwa 2000, Kubiak, Ryś 2000, Fałtynowicz, Królak 2001, Kolanko 2001, Zalewska, Rutkowski 2001, Cieśliński 2003, 2008, Motiejūnaitė i in. 2004, Kościelniak 2008).

Poza działaniami na dużą skalę (np. zmniejszanie emisji zanieczyszczeń, tworzenie wielkoobszarowych obiektów chronionych), które mogą przynieść pozytywne efekty, konieczna jest również szeroko pojęta edukacja (szkolenia, warsztaty w terenie, foldery, spoty telewizyjne). Pozytywnym przykładem są działania na terenie Nadleśnictwa Strzałowo w Puszczy Piskiej, a także w nadleśnictwach Gołdap i Przymusze-wo oraz w Suwalskim Parku Krajobrazowym, gdzie były organizowane szkolenia dla pracowników i nauczycieli, a na terenie tego ostatniego i w Nadleśnictwie Gołdap istnieją ścieżki edukacyjne „Porosty” (ryc. 45).

Ochroną prawną jest objętych ok. 250 gatunków porostów (Rozporządzenie z dn. 9 lipca



Ryc. 45. Tablica informacyjna w Suwalskim Parku Krajobrazowym

2004 r.). Dalej zamieszczono wykaz 135 gatunków chronionych, które można spotkać w lasach; nie uwzględniono porostów wysokogórskich i naskalnych (nawet tych, które występują na głazach na niżu), a także nie zamieszczono gatunków, które zostały uznane za wymarłe w Polsce (por. Cieśliński i in. 2003).



Znakiem „*” oznaczono porosty objęte ochroną częściową. Niestety, ciągle obowiązuje „Załącznik nr 4” do Rozporządzenia (2004), wprowadzający ochronę strefową dla *Lobaria pulmonaria*, *Usnea filipendula*, *U. hirta* i *U. subfloridana*, który został załączony prawdopodobnie w wyniku pomyłki urzędników. W nowym projekcie rozporządzenia o ochronie gatunkowej grzybów (jest już przygotowywane) we wspomnianym załączniku umieszczono inne gatunki, które rzeczywiście zasługują na ochronę strefową. Z wymienionych wyżej czterech taksonów trzy ostatnie są już na tyle częste, że objęcie ich taką formą ochrony jest pełnym nieporozumieniem. W projekcie do ochrony strefowej przewidziano 11 następujących gatunków (w nawiasach kategorii zagrożenia – objaśnienia w rozdz. 5):
mąkla rozłożysta *Evernia divaricata* (CR)
złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris* (CR)
granicznik tarczowy *Lobaria amplissima* (CR)
granicznik płucnik *L. pulmonaria* (EN)
tarczyna przygraniczna *Lobarina scrobiculata* (CR)
pawężniczka sorediowa *N. parile* (CR)

kobiernik Arnolda *Parmotrema arnoldii* (CR)
kobiernik orzęsiony *P. chinense* (CR)
kobiernik postrzępiony *P. crinitum* (CR)
+kobiernik wybredny *P. stippeum*
odnożyca włosowata *R. thrausta* (CR)

Być może w przyszłości dołączą do listy inne gatunki uznane za wymarłe w Polsce, ale są szanse, że mogą z powrotem pojawić się w naszym kraju; taka sytuacja zaistniała już z pawężniczką sorediową, wcześniej uznaną za wymarłą, a niedawno odnalezioną w Puszczy Bukowej pod Szczecinem w Nadleśnictwie Gryfino (Wieczorek 2005). Zdecydowana większość gatunków z powyższej listy ma kategorię „CR”, co oznacza taksony na granicy wymarcia, a jeden znalazł się w kategorii „EN” – zagrożony wymarciem.

Wszystkie gatunki proponowane do ochrony strefowej, a rosnące jeszcze na obszarze Polski (poza granicznikiem płucnikiem *Lobaria pulmonaria*), mają obecnie razem nie więcej niż 30 stanowisk w kraju (Fałtynowicz 2003b i materiały npbl.). Ponieważ są to w większości epifity, to usunięcie jednego drzewa lub zmiana warunków siedliskowych w jego otoczeniu może spowodować





zanik ostatnich okazów. Jednocześnie objęcie tych taksonów obowiązkiem ochrony strefowej, biorąc pod uwagę rzadkość ich występowania, nie będzie stanowiło żadnego uszczerbku dla gospodarki leśnej. Natomiast granicznik płucnik, który ma kilkaset stanowisk w kraju, jest uznanym w całej Europie „gatunkiem parasolowym” zwanym także „gatunkiem osłonowym” (gatunki parasolowe

to takie, których ochrona pociąga za sobą ochronę innych współwystępujących gatunków chronionych i rzadkich, a także ich siedlisk). Znaczenie granicznika płucnika w ochronie przyrody odzwierciedla m.in. fakt, że była mu poświęcona już niejedna naukowa konferencja międzynarodowa i setki artykułów (np. Kondratyuk, Coppins 1998, Ryś 2005 i literatura tam zawarta).

Wykaz wybranych gatunków chronionych, które można spotkać w lasach:

ALECTORIA sarmentosa (Ach.) Ach. – żyłecz-
nik zwisający
ANAPTYCHIA ciliaris (L.) Koerber – obrotni-
ca rzęsowata
BRYORIA bicolor (Ehrh.) Brodo & D. Hawksw.
– włostka dwubarwna

B. capillaris (Ach.) Brodo & D. Hawksw. –
włostka cieniutka
B. carpatica (Mot.) Bystrek – włostka kar-
packa
B. fremontii (Tuck.) Brodo & D. Hawksw. –
włostka zwiewna





- B. furcellata* (Fr.) Brodo & D. Hawksw. – włostka gniazdowa
B. fuscescens (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw. – włostka brązowa
B. implexa (Nyl. ex Stiz.) Bystrek – włostka spleciona
B. kümmerleana (Gyelnik) Bystrek – włostka Kümmerlego
B. mirabilis (Mot.) Bystrek – włostka osobiwa
B. motykana (Bystrek) Bystrek – włostka Motyki
B. nadvornikiana (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw. – włostka Nádvořníka
B. simplicior (Vain.) Brodo & D. Hawksw. – włostka prosta
B. smithii (Du Rietz) Brodo & D. Hawksw. – włostka Smitha
B. subcana (Nyl. ex Stiz.) Bystrek – włostka ciemniejsza
**CETRARIA aculeata* (Schreber.) Ach. – płucnica kolczasta
**C. ericetorum* Opiz – płucnica kędzierzawa
**C. islandica* (L.) Ach. – płucnica islandzka
**C. muricata* – płucnica darenkowa
CETRELIA olivetorum (Nyl.) W. Culb. & C. Culb. – nibypłucnik wątpliwy
CHRYSOTHRIX candelaris (L.) J.R. Laundon – złociszek jaskrawy
**CLADONIA arbuscula* (Wallr.) Flot. emend. Ruoss – chrobotek leśny
**C. ciliata* (Stirton) Harm. var. *tenuis* (Flk.) Ahti & Lai – chrobotek smukły
**C. mitis* Sandst. – chrobotek łagodny
**C. portentosa* (Dufour) Coem. – chrobotek najeżony
**C. rangiferina* (L.) Weber em F. H. Wigg. – chrobotek reniferowy
C. stellaris (Opiz) Pouzar et Vezda – chrobotek alpejski
C. stygia (Fr.) Ahti – chrobotek czarniawy
EVERNIA divaricata (L.) Ach. – mąkla rozłożysta
E. mesomorpha Nyl. – mąkla odmienna
**E. prunastri* (L.) Ach. – mąkla tarniowa
FLAVOCETRARIA nivalis (L.) Kärnefelt & Thell – oskrzelka niwalna
FLAVOPARMELIA caperata (L.) Hale – żółtlica chropowata



FLAVOPUNCTELIA flaventior (Stirton) Hale –
zeżyca seledynowa
HETERODERMIA speciosa (Wulfen) Trevisan
– turzynka okazała
HYPOGYMNIA austerodes (Nyl.) Ras. – pustułka
brunatniejąca
H. bitteri (Lyngé) Ahti – pustułka Bittera
H. farinacea Zopf – pustułka oprószona
H. tubulosa (Schaerer) Havaas – pustułka rur-
kowa
H. vittata (Ach.) Parr. – pustułka rozdęta
HYPOTRACHYNA revoluta (Flk.) Hale – przy-
strumycznik pustułkowy
ICMADOPHILA ericetorum (L.) A. Zahlbr. –
czasznik modrozielony
IMSHAUGIA aleurites (Ach.) S. F. Meyer – po-
pielak pylasty
LOBARIA amplissima (Scop.) Forss. – granicz-
nik tarczowy
L. pulmonaria (L.) Hoffm. – granicznik płucnik
L. virens (With.) Laundon – granicznik wy-
kwintny
LOBARINA scrobiculata (Scop.) Cromb. – tar-
czyzna przygraniczna

MELANELIXIA fuliginosa (Fr. ex Duby)
O. Blanco et all. – płaszczynka okopcona
M. glabra (Schaerer) O. Blanco et all. – płasz-
czynka łysiejąca
M. subargentifera (Nyl.) O. Blanco et all. –
płaszczynka brodawkowata
M. subaurifera (Nyl.) O. Blanco et all. – płasz-
czynka złotawa
MELANOHALEA elegantula (Parr.) O. Blanco
et all. – płaskunka wytworna
M. exasperata (de Not.) O. Blanco et all. – płą-
skunka szorstka
M. exasperatula (Nyl.) O. Blanco et all. – płą-
skunka łuseczkowata
M. laciniatula (Olivier) O. Blanco et all. – płą-
skunka listeczkowata
M. olivacea (L.) O. Blanco et all. – płaskunka
oliwkowa
NEPHROMA bellum (Sprengel) Tuck. – pawęż-
niczka gładka
N. laevigatum Ach. – pawężniczka zachodnia
N. parile (Ach.) Ach. – pawężniczka sorediowa
N. resupinatum (L.) Ach. – pawężniczka odwró-
cona



PARMELIA saxatilis (L.) Ach. – tarczownica skalna

P. submontana Nád. ex Hale – tarczownica po-
gięta

PARMELINA pastillifera (Harm.) Schub.
& Klem. – szarzynka brodawkowata

P. quercina (Willd.) Hale – szarzynka dębowa

P. tiliacea (Hoffm.) Hale – szarzynka skórzasta

PARMELIOPSIS ambigua (Wulfen in Jacq.)
Nyl. – płaskotka rozłana

P. hyperopta (Ach.) Arnold – płaskotka regłowa

PARMOTREMA arnoldii (Du Rietz) Hale – ko-
biernik Arnolda

P. chinense (Osbeck) Hale & Ahti – kobiernik
orzęsony

P. crinitum (Ach.) Choisy – kobiernik postrzę-
piony

P. stuppeum (Taylor) Hale – kobiernik wybredny

PELTIGERA canina (L.) Willd. – pawężnica
psia

P. collina (Ach.) Schrader – pawężnica pagór-
kowa

P. degenii Gyelnik – pawężnica Degena

P. elisabethae Gyelnik – pawężnica Elżbiety

P. horizontalis (Huds.) Baumg. – pawężnica roz-
łożysta

P. hymenina (Ach.) Delise – pawężnica sałatowa

P. leucophlebia (Nyl.) Gyelnik – pawężnica żył-
kowana

P. malacea (Ach.) Funck – pawężnica jabłkowata

P. membranacea (Ach.) Nyl. – pawężnica perga-
minowa

P. monticola Vitik. – pawężnica forteczna

P. neckeri Hepp ex Müll. Arg. – pawężnica Nec-
kera

P. neopolydactyla (Gyeln.) Gyeln. – pawężnica
nibypalczysta

P. polydactylon (Necker) Hoffm. – pawężnica
palczysta

P. ponojensis Gyelnik – pawężnica węgierska

P. praetextata (Flk.) Zopf – pawężnica łusczko-
wata

PLATISMATIA glauca (L.) W. Culb. & C. Culb.
– płucnik modry

PLEUROSTICTA acetabulum (Neck.) Elix
& Lumbsch – wabnica kielichowata

PSEUDEVERNIA furfuracea (L.) Zopf – mąklik
otrębiasty



PUNCTELIA subrudecta (Nyl.) Krog – biedro-
necznik zmienny

RAMALINA baltica Lettau – odnożyca bałtycka

R. calicaris (L.) Fr. – odnożyca rynienkowata

R. farinacea (L.) Ach. – odnożyca mączysta

R. fastigiata (Pers.) Ach. – odnożyca kępkowa

R. fraxinea (L.) Ach. – odnożyca jesionowa

R. motykana Bystrek – odnożyca Motyki

R. obtusata (Arnold) Bitter – odnożyca tępa

R. pollinaria (Westr.) Ach. – odnożyca opylona

R. roesleri (Hochst. ex Schaerer) Hue – odnoży-
ca Roeslera

R. sinensis Jatta – odnożyca chińska

R. thrausta (Ach.) Nyl. – odnożyca włosowata

STEREOCAULON condensatum Hoffm. –
chróścik karłowaty

S. dactylophyllum Flk. – chróścik palczasty

S. incrustatum Flk. – chróścik inkrustowany

S. paschale (L.) Hoffm. – chróścik pasterski

S. taeniarum (H. Magn.) Kivistö – chróścik ta-
siemcowaty

S. tomentosum Fr. – chróścik orzęsiony

STICTA fuliginosa (Hoffm.) Ach. – podgranicz-
nik ponury

THELOTREMA lepadinum (Ach.) Ach. – pu-
chlinka ząbkowata

TUCKERMANNOPSIS chlorophylla (Willd.)
Hale – brązowniczką brzożowa

T. sepincola (Ehrh.) Hale – brązowniczką plotowa

TUCKNERARIA laureri (Kremp.) Randleane
& Thell – pawężnik Laurera

USNEA capillaris Mot. – brodaczką włosowata

U. carpatica Mot. – brodaczką karpacką

U. carpineae Bystrek – brodaczką grabową

U. caucasica Vainio – brodaczką kaukaską

U. ceratina Ach. – brodaczką rogową

U. chaetophora Stirton – brodaczką pajęczynową

U. faginea Mot. – brodaczką buczynową

U. filipendula Stirton – brodaczką zwyczajną

U. florida (L.) Weber in Wigg. – brodaczką na-
dobną

U. fulvovirens (Räs.) Räs. – brodaczką roz-
pierzchłą

U. glabrata (Ach.) Vainio – brodaczką łysiejącą

U. glauca Mot. – brodaczką siną

U. hirta (L.) Weber in Mot. – brodaczką kępkową

U. lapponica Vainio – brodaczką lapońską

U. monstrosa Vainio – brodaczką niezwykłą





U. neglecta Mot. – brodaczką zaniedbana
U. perplectans Stirton – brodaczką południową
U. prostrata Vainio – brodaczką wyprostowaną
U. subfloridana Stirton – brodaczką kędzierzawą
U. wasmuthii Räs. – brodaczką Wasmutha
VULPICIDA pinastri J.-E. Mattsson & Lai –
złotlinka jaskrawa

Na podstawie moich wieloletnich badań i wniosków zawartych we wcześniejszych publikacjach mogę stwierdzić, że pozytywne efekty w skali lokalnej mogą przynieść następujące działania:

- zostawianie przestojów, martwych drzew i posuszu;
- tworzenie stref ochronnych wokół okazów drzew, na których rosną szczególnie rzadkie i zagrożone gatunki porostów (na wzór stref wokół drzew z gniazdami ptaków drapieżnych);
- uwzględnianie porostów w programach ochrony przyrody w nadleśnictwach (szczególnie uwzględnienie porostów nitkowatych z rodzajów brodaczką i włostka oraz wielkoplechowych porostów listkowatych);

- udostępnienie dla porostów starych drzew rosnących na obrzeżach lasów, w obrębie okrajków i oszyjków, przez wycięcie krzewów i odsłonięcie pni;
- obejmowanie ochroną starych drzew przydrożnych;
- zachowanie niezmiennych warunków siedliskowych w drzewostanach rosnących wzdłuż niewielkich potoków i strumieni (przez unikanie tworzenia większych luk w drzewostanach); specyficzny mikroklimat w tych miejscach sprawia, że są one siedliskiem licznych rzadkich gatunków porostów skorupiastych;
- pozostawienie do naturalnego rozkładu starych konstrukcji drewnianych (płoty, zagrody, wiaty itp.), które często są miejscem występowania interesujących gatunków porostów epiksylicznych;
- ochronę głązów narzutowych na niżu, również tych, które – ze względu na niewielkie wymiary – nie są pomnikami przyrody (wokół głązów znajdujących się w lasach należy wycinać drzewa i krzewy tak, aby były jak najlepiej oświetlone);



- monitorowanie wybranych stanowisk porostów w celu określenia tendencji w rozwoju ich plech i zapobieżeniu negatywnym zmianom.

Porosty są ważną, chociaż niedocenianą, częścią składową ekosystemów leśnych. Obserwując je regularnie (monitoring), można szybko za-

uważyć zmiany warunków siedliskowych, a na tej podstawie próbować zapobiec negatywnym wpływom na środowisko leśne. Już chociażby z tych powodów ochrona porostów jest potrzebna i konieczna; nie jest ona kosztowna i nie koliduje z prowadzeniem gospodarki leśnej.



3. Uwagi o zbieraniu i oznaczaniu porostów

Na wstępie należy podkreślić, że ponad 200 gatunków porostów makroskopowych (o plechach listkowatych i krzaczkowatych) jest prawnie chronionych i w związku z tym nie można ich zbierać bez zezwolenia regionalnych dyrekcji ochrony środowiska. Przeważnie porosty te można bez problemów oznaczyć „na pniu”, korzystając z poniższego klucza. Oznaczenie porostów skorupiastych zwykle wymaga zebrania okazów i ich analizy w laboratorium (binokular, mikroskop, chemikalia, TLC). Jest to o tyle bezpieczne, że tylko kilka bardzo rzadkich taksonów skorupiastych jest prawnie chronionych, więc prawdopodobieństwo ich zebrania jest znikome. Generalnie jednak należy przyjąć zasadę, że nie zbieramy porostów, jeżeli nie jest to bezwzględnie konieczne.

Jeśli już zaistnieje potrzeba zbioru porostów, to najlepiej je zbierać, gdy są wilgotne – wtedy ich plechy są elastyczne i nie łamią się (dotyczy to głównie gatunków listkowatych i krzaczkowatych). Porosty suche należy zbierać i przenosić ostrożnie; są one bardzo kruche. Porosty nadrzewne o plechach skorupiastych i łusczkowatych ścinamy nożem razem z cienką warstwą kory, na której rosną; niektóre drzewa mają korę bardzo cienką (jesiony, kłony, buki, graby, młode okazy większości gatunków drzew) i należy uważać, by w trakcie zbioru ich nie uszkodzić. Porosty listkowate i krzaczkowate możemy delikatnie odrywać lub odcinać bez kory (po zwilżeniu wodą, jeśli są suche).

Należy mieć ze sobą koperty, do których wkłada się zebrane porosty. Na kopercie zapisujemy:



- lokalizację (najlepiej współrzędne geograficzne wyznaczone GPS, ale także numer oddziału i pododdziału, leśnictwo, nadleśnictwo);
- rodzaj podłoża (ziemia, kora itp.; w przypadku porostów nadrzewnych określamy rodzaj lub gatunek drzewa);
- typ zbiorowiska leśnego;
- datę zbioru oraz imię i nazwisko zbieracza.

W pracowni (domu) koperty należy zostawić na kilka dni otwarte, żeby ich zawartość wyschła. Porosty można przechowywać przez dziesiątki lat, plechy większości gatunków nie zmieniają barwy i struktury wewnętrznej.

Oznaczanie porostów nie jest zadaniem łatwym. Niezbędne do tego są:

- lupa binokularna (binokular), powiększająca kilkadziesiąt razy;
- mikroskop z mikrometrem (do mierzenia długości i szerokości zarodników);
- żyłetki (skalpel) do robienia cienkich przekrojów przez owocniki porostów;
- odczynniki: wodorotlenek potasu (KOH), podchloryn wapnia (CaCl_2O_2) i parafenylo-

dwuamina (PFDA); KOH można bez problemów kupić w sklepie z odczynnikami, podchloryn wapnia można zastąpić jednym z wybielaczy do prania z chlorem, które są często stosowane w gospodarstwie domowym. PFDA jest trudniejsza do kupienia, ale porcja mieszcząca się na łyżeczce do herbaty wystarczy na kilka lat. Wszystkie odczynniki są żrące i trujące, dlatego należy przechowywać je w szczelnie zamkniętych naczyniach, a PFDA – bez dostępu światła;

- klucze do oznaczania.

Przygotowanie preparatów mikroskopowych. Makroporosty zwykle można oznaczyć bez konieczności robienia preparatów mikroskopowych, chociaż odczynniki chemiczne są tutaj również często potrzebne. W przypadku porostów skorupiastych wytwarzających owocniki (apotecja lub peritecja) najczęściej konieczne jest przekrojenie owocnika i obejrzenie cienkiego skrawka pod mikroskopem. Cechy, które zwykle się notuje, to:

- liczba zarodników w zarodni (worku);



- charakterystyka zarodników (kształt, liczba komórek, długość, szerokość, barwa);
- barwa hymenium, epihymenium i hypotecjum (warstwa podhymenialna);
- obecność lub brak brzeżka, występowanie w nim głązów.

Owocniki (a także plechy) można kroić skalpelem lub żyłką. W kluczu Nowaka i Tobolewskiego (1975) można znaleźć następujący opis tej czynności: „Obiekt preparowany należy umieścić pod lupą binokularną i mocno przytrzymywać go lewą ręką. Prawą ręką, cały czas patrząc na krajany obiekt przez okulary, prowadzimy pewnie żyłkę ustawioną prostopadle (pionowo) po owocniku. W ten sposób możemy uzyskać z jednego owocnika serię kilkunastu dostatecznie cienkich skrawków, które przenosimy igłą na szkiełko podstawowe...”. Jeśli potrzebne jest tylko uzyskanie samych zarodników, niekiedy wystarczy owocnik zamoczyć na chwilę w wodzie, a gdy zmięknie – rozgnieść go na szkiełku podstawowym czy nakrywkowym i poszukać zarodników w rozmazie.

Odczynniki. Jedną z cech specyficznych porostów jest wytwarzanie przez plechy swoistych substancji, dokładniej opisanych w rozdziale 2.3.5. Wytwarza je większość gatunków porostów, a ich skład jest zwykle charakterystyczny dla danego gatunku. Ten fakt jest wykorzystywany przy oznaczaniu. Względnie łatwo dostępnymi i prostymi odczynnikami chemicznymi, które z substancjami porostowymi dają reakcje barwne, można identyfikować niektóre gatunki. W przypadku płonnych porostów skropiastych bardzo często oznaczenie jest możliwe tylko poprzez wykonanie chromatografii cienkowarstwowej (TLC) i identyfikację wielkości z wtórnych metabolitów. W warunkach nieprofesjonalnych często wystarczą proste testy barwne, w których wykorzystuje się:

- 10-procentowy wodny roztwór wodorotlenku potasu (KOH), oznaczany w kluczach literą **K** (np. zapis „plecha **K**⁺ żółta” oznacza, że plecha barwi się na żółto; „**K**” – brak barwienia);
- roztwór wodny podchlorynu wapnia [Ca (ClO)₂], w kluczach oznaczony jest literą **C**;



roztwór ten musi być szczelnie zamknięty, gdyż szybko wietrzeje (ułatwia się chlor) i reakcje mogą być zafałszowane;

- 10-procentowy roztwór parafenylodwuaminy w alkoholu etylowym, w kluczach oznaczany literą **P**. Roztwór parafenylodwuaminy jest bardzo nietrwały (kilka godzin), dlatego za każdym razem musi być przygotowywany od nowa. W znikomej ilości alkoholu (pół łyżeczki do herbaty czystego spirytusu) rozpuszczamy szczyptę parafenylodwuaminy wielkości główki od zapalki. Suche PFDA należy trzymać w ciemnej buteleczce i chro-

nić przed światłem, żeby nie zaszła reakcja fotochemiczna.

Barwienie polega na tym, że mały fragment plechy kładziemy na bibule lub na kawałku papierowego ręcznika. Następnie koniec szklanej bagietki lub rozprostowanego drucianego spinacza biurowego zanurzamy w odczynniku, po czym dotykamy umoczoną końcówką plechy. Najlepiej robić to pod binokulem lub ręczną lupą, przez cały czas obserwując plechę, ponieważ barwa czasem szybko znika. Zabarwiony fragment plechy wyrzucamy do kosza (żeby nie barwił i nie niszczył koperty z porostami).



4. Klucze do oznaczania gatunków porostów najczęściej spotykanych w lasach

Przy opisie większości ekosystemów leśnych istotne są przede wszystkim gatunki nadrzewne (epifityczne). Dlatego spośród poniżej zamieszczonych kluczy najbardziej rozbudowany i zawierający najwięcej gatunków jest klucz do epifitów. Istotne są również porosty rosnące na murszejącym drewnie oraz na ziemi. Nie zamieszcilem klucza i opisu do gatunków naskalnych, które w działaniach leśników i ekip urzędniczych nie mają żadnego znaczenia, nie mają także waloru bioindykacyjnego.

Klucze starałem się opracować tak, by były maksymalnie proste i pozwalały na sprawne oznaczanie. Z konieczności było to ciągle balansowanie na granicy dopuszczalnego uproszczenia, którą to granicę być może nawet w kilku

przypadkach przekroczyłem. Dlatego używając poniższych kluczy, należy zdawać sobie sprawę, że nawet specjaliści, mający duże doświadczenie i posługujący się znacznie bardziej skomplikowanymi kluczami do oznaczania oraz wyśmienitym sprzętem optycznym, bardzo często zwracają się do innych fachowców o sprawdzenie poprawności oznaczenia. Pewność właściwego oznaczenia zebranego porostu można uzyskać po sprawdzeniu przez doświadczonego lichenologa (por. rozdz. 7) lub po porównaniu naszego okazu z innym, poprawnie oznaczonym egzemplarzem z zielnika.

Wybrałem gatunki pospolite i najczęściej spotykane w różnych typach lasów, ale także niektóre rzadkie, lecz duże i łatwe do znalezienia oraz istotne z punktu widzenia ochrony



przyrody i bioindykacji, np. granicznik płucnik, brodaczk i włoski. W niektórych przypadkach uznałem, że oznaczanie do gatunku jest niepotrzebne albo bardzo trudne, dlatego w kluczach podaję tylko nazwę rodzaju, np. plamica *Arthonia* sp.¹ czy pismaczek *Opegrapha* sp. W kluczach podaję zarówno nazwy polskie, jak i łacińskie. Są one w większości zgodne z listą porostów Polski (Fałtynowicz 2003b).

W poniższych kluczach znalazło się ponad 130 gatunków, co stanowi zaledwie niecałe 10% wszystkich porostów Polski. Opisy większości gatunków rosnących w kraju można znaleźć w książce J. Nowaka i Z. Tobolewskiego (1975), ale ze względu na od dawna wyczerpany nakład jest ona praktycznie nie do zdobycia.

Każdy z trzech podanych kluczy skonstruowany jest na zasadzie dychotomii, tj. dwóch wykluczających się wzajemnie cech, oznaczonych cyframi: 1 i 1*, 2 i 2* ... 8 i 8* itd. Oglądając

dokładnie porost lub wykonując barwienia, należy dokonywać wyboru i w ten sposób dochodzi się – kolejno eliminując poszczególne punkty – do końca, czyli do punktu zakończonego nazwą gatunku lub rodzaju. Wtedy należy przenieść się do rozdziału 5 i sprawdzić, czy opis pasuje do okazu, który był oznaczany. Warto także porównać okaz z licznymi fotografiami, które są zamieszczone w internecie; polecam następujące strony, ale poza nimi są dziesiątki innych:
<http://dbiodbs.univ.trieste.it/italic/italic40?us=fl;>
<http://www.huh.harvard.edu/collections/lichens/guide/guidetoliterature.html#bygenus;>
http://nhm2.uio.no/botanisk/lav/Photo_Gallery/PG_index.html;
<http://www.britishlichens.co.uk/speciesgallery.html;>
<http://www.stridvall.se/lichens/gallery/albums.php;>
[http://www.nasehouby.cz/clanky/article_view.php?page_id=cladonia.](http://www.nasehouby.cz/clanky/article_view.php?page_id=cladonia)

¹ Skrót sp. pochodzi od łacińskiej nazwy *species* (gatunek) i umieszcza się go za nazwą rodzajową w przypadku, gdy chodzi nam o bliżej nieokreślony gatunek z danego rodzaju.





Porosty rosnące na korze drzew
Porosty rosnące na murszejącym drewnie
Porosty rosnące na ziemi

klucz A (str. 75)
klucz B (str. 88)
klucz C (str. 94)

Klucz A – do oznaczania porostów rosnących na korze drzew

1. Porosty krzaczkowate **2**
- 1*. Porosty listkowate, skorupiate lub łusieczkowate **21**
2. Gałązki plechy obłe, czasem tylko miejscami spłaszczone lub zdeformowane..... **3**
- 2*. Gałązki spłaszczone albo występują podcja, czyli krzaczkowate części plechy wtórnej, wyrastające do góry z łusek plechy pierwotnej (czasem łuski bardzo wczesnie zanikają)..... **7**
3. Plecha zielonawa lub szarozielonawa, z wyraźnym rdzeniem (przy delikatnym rozciąganiu gałązki pęka kora, a pod nią odsłania się białawy rdzeń) **4**
- 3*. Plecha innej barwy, zwykle brunatnawa, szara, szarobrunatna, bez rdzenia (przy rozciąganiu pęka cała gałązka) **6**
4. Plecha długa, gałązki zwykle nieliczne, wiotko zwisające
brodaczką zwyczajną *Usnea filipendula* Stirton
- 4*. Plecha krzaczkowata, krótka (do 4–5 cm), zwykle rozgałęziona i rozpięchła..... **5**
5. Nasada plechy nie zaczerniona, gałązki bez brodawek, dołeczkowato powgniatane
brodaczką kępkową *Usnea hirta* (L.) Weber in Mot.
- 5*. Plecha u nasady zaczerniona, grubsze gałązki pokryte brodawkami
brodaczką kędzierzawą *Usnea subfloridana* Stirton
6. Plecha do kilkunastu cm dł., wiotka, zwisająca, o gałązkach często kędzierzawych i splątanych, z soraliami w kształcie wydłu-



- zonych szczelin, soredia igielkowate, plecha i soralia **P+** (czerwone).....
włostka brązowa *Bryoria fuscescens*
(Gyelnik) Brodo et Hawksw.
- 6*. Plecha nitkowata, ale o cechach innych niż podane w pkt. 6 i w opisie włostki brązowej
włostka *Bryoria* sp.
7. Plecha dwupostaciowa: występuje plecha pierwotna w postaci łusek (z reguły zielonkawych lub szarozielonkawych na stronie górnej i białawych na dolnej) oraz podecja, czyli plecha wtórna, w postaci pojedynczych lub rozgałęzionych krzaczkowatych wyrostków, okrągłych i pustych w środku (rurkowatych), często kieliszkowato zakończonych, wyrastających z łusek; porosty rosnące z reguły u nasady pni drzew lub w szczelinach kory na zgromadzonym tam humusie **8**
- 7*. Plecha jednopostaciowa, krzaczkowata, o gałązkach spłaszczonych **15**
8. Na szczytach podecjów są owocniki lub pyknidy koloru czerwonego (pyknidy są widoczne w postaci czerwonych kropek)..... **9**
- 8*. Na szczytach podecjów są owocniki lub pyknidy koloru brązowego **10**
9. Łuski plechy pierwotnej duże (od 0,5 do 1,5 cm), podecja kieliszkowate na szczycie, z palczastymi wyrostkami na brzegach, pokryte sinozielonkawymi łatkami kory
chrobotek palczasty *Cladonia digitata* (L.) Schaer.
- 9*. Łuski plechy pierwotnej drobne (do 3–4 mm), podecja całe pokryte mączystymi sorediami, pałeczkowate, bez kieliszków, czasem słabo rozgałęzione
chrobotek cienki *Cladonia macilenta* Hoffm.
10. Podecja zakończone kieliszkowato **11**
- 10*. Podecja bez kieliszków na szczycie **13**
11. Kieliszki wąskie, na brzegach stulone ku środkowi, często zawinięte do wewnątrz, dno kieliszków dziurawe
chrobotek otwarty *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaerer
- 11*. Kieliszki o brzegach rozchylonych, dno zamknięte **12**



12. Podecja pokryte ziarenkowatymi soreдьми i częściowo, zwykle u nasady, korą, kieliszki duże w stosunku do wielkości trzonka
chrobotek kieliszkowaty *Cladonia chlorophaea* (Flk.) Spreng.
- 12*. Podecja pokryte mączystymi soreдьми, bez kory, kieliszki wąskie i małe w stosunku do wielkości trzonka
chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
13. Podecja **P**-, pokryte ziarenkowatymi soreдьми i drobnymi łuseczkami
chrobotek siwy *Cladonia glauca* Flk.
- 13*. Podecja **P+** czerwone, zwykle bez łuseczek **14**
14. Podecja naszczyce jakby ucięte, z soreдьми i niekiedy z drobnymi płatami kory, ich koniec nie zastrzony
chrobotek rdzawy *Cladonia ochrochlora* Flk.
- 14*. Podecja zastrzone, z soreдьми, bez kory
chrobotek szydlasty *Cladonia coniocraea* (Flk.) Vainio
15. Odcinki plechy zwykle płożą się po korze, z długimi rzęskami na brzegach; na ich powierzchni często występują guzkowate brodawki
obrośnica rzęsowata *Anaptychia ciliaris* (L.) Koerber
- 15*. Odcinki plechy zwykle krzaczkowato odstające od kory, bez rzęsek i guzkowatych brodawek **16**
16. Plecha listkowato-krzaczkowata lub krzaczkowata, z izidiami, o gałązkach zwykłych rynienkowato pod spód podwiniętych, dolna strona czarniawa, rzadziej jasna
mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf
- 16*. Plecha krzaczkowata, o gałązkach płaskich, z obu stron jednakowej barwy lub od strony dolnej białawych (ale wtedy górna powierzchnia odcinków szaro- lub żółtozielonkawa) **17**
17. Górna powierzchnia odcinków szaro- lub żółtozielonkawa, dolna biaława, z licznymi soralami, często zlewającymi się w większe skupienia, sucha plecha, w do-



- tyku miękka
mąkla tarniowa *Evernia prunastri*
(L.) Ach.
- 17*. Plecha z obu stron jednakowej barwy, zwykle szara, z soraliami lub bez nich, sucha plecha w dotyku sztywna **18**
18. Plecha zwykle z owocnikami, bez soraliów **19**
- 18*. Plecha bez owocników, z soraliami **20**
19. Plecha zwykle dłuższa niż szeroka, o powierzchni pomarszczonej, z owocnikami na brzegach lub na płaskiej stronie, z podłużnymi pseudocyfelami w postaci białawych szczelinek w korze
odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea* (L.) Ach.
- 19*. Plecha zwykle szersza niż długa, o powierzchni gładkiej, z licznymi owocnikami na końcach, bez pseudocyfeli
odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata* (Liljeb.) Ach.
20. Soralia na brzegach odcinków, wyraźnie ograniczone
odnożyca mączysta *Ramalina farinacea* (L.) Ach.
- 20*. Soralia głównie na płaskich powierzchniach odcinków, płatkowate, często zlewające się ze sobą
odnożyca opylona *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.
21. Porosty listkowate **22**
- 21*. Porosty skorupiate lub łusieczkowate .. **46**
22. Plecha żółta, pomarańczowo- lub zielonkawo-żółta (jeżeli bardzo ściśle przylega do podłoża, to patrz punkt 33) **23**
- 22*. Plecha innej barwy, zwykle szara lub brązowa (w różnych odcieniach) **26**
23. Plecha z soraliami, bez owocników **24**
- 23*. Plecha prawie zawsze z owocnikami, bez soraliów **25**
24. Plecha duża (do kilkunastu cm śr.), zielonkawożółta lub żółtawa, soralia na łatkach lub na brzegach odcinków, białawe do żółtawych, dolna strona czarna, na obwodzie brunatnawa, z licznymi czarnymi chwytnikami
żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale
- 24*. Plecha drobna, rzadko powyżej 1,5 cm





śr., zwykle złotożółta, soralia jaskrawo-
żółte, głównie na brzegach odcinków, dol-
na strona bladeżółta lub żółtobrunatna,
chwytniki bardzo nieliczne

złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri*
(Scop.) J.E. Mattsson et Lai

25. Plecha duża, rozetkowata, o odcinkach do
0,5–1,0 cm szer.

złotorost ścienny *Xanthoria parieti-*
***na* (L.) Th. Fr.**

- 25*. Plecha drobna, często w kształcie wypu-
kłych, poduszczykowatych skupień, od-
cinki do 1 mm szer., łatek plechy czasem
nie widać spod apotecjów

złotorost wieloowocnikowy *Xantho-*
***ria polycarpa* (Ehrh.) Rieher**

26. Plecha brązowa lub oliwkowobrzazowa.. **27**

- 26*. Plecha innej barwy, zwykle szara (w róż-
nych odcieniach) **30**

27. Plecha duża, zielono- lub jasnobrunatna,
z wypukłościami na górnej stronie, któ-
rym odpowiadają wklęsnięcia na stronie
dolnej, odcinki szerokie, z wyraźnymi sia-
teczkowatymi wyniesieniami i z soraliami

granicznik płucnik *Lobaria pulmo-*
***naria* (L.) Hoffm.**

- 27*. Plecha mniejsza, bez wypukłości i wklęsnięć,
odcinki wąskie (do 1 cm), bez siateczkowatych
wyniesień, z soraliami lub z izidiami **28**

28. Plecha brunatna (w różnych odcieniach),
z soraliami i izidiami, dolna strona ja-
snobrunatna lub biaława, z pojedynczymi
chwytnikami

brązownicza płotowa *Tuckerman-*
***nopsis chlorophylla* (Willd.) A. Zahlbr.**

- 28*. Plecha oliwkowobrunatna lub oliwkowo-
zielona, z izidiami, dolna strona plechy
czarna, na obwodzie brunatna, chwytniki
liczne **29**

29. Izidia cienkie, wałeczkowate lub igielkowa-
te, niespłaszczone i u nasady niezwązo-
ne

płaszczynka okopcona *Melanelixia fu-*
***liginosa* (Fr. ex Duby) Blanco et all.**

- 29*. Izidia spłaszczone, maczużkowate lub łus-
teczkowate, zwężone u nasady
płaskunka łusieczkowata *Melanoha-*
***lea exasperatula* (Nyl.) Blanco et all.**



30. Plecha bez chwytників 31
- 30*. Plecha z chwytnikami 32
31. Soralia na końcach odcinków, w miejscu styku kory górnej i dolnej, często z górną stroną wywiniętą (soralia paszczowate), odcinki plechy po dolnej stronie płaskie
pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
- 31*. Soralia na górnej powierzchni odcinków, wypukłe (główkowate), wyglądające jak gdyby powstały przez starcie kory, odcinki plechy często prawie obłe
pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa* (Schaerer) Havaas
32. Plecha ściśle przylegająca do kory, z listkowatymi odcinkami widocznymi zwykle tylko na obwodzie, w środku często z masą sorediów lub izidiów 33
- 32*. Plecha przynajmniej częściowo wyraźnie odstająca od podłoża, z dobrze widocznymi listkowatymi odcinkami 34
33. Plecha z soraliami, żółtawa lub żółtozielonawa, dolna strona czarna, na obwodzie jaśniejsza

- plaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl.**
- 33*. Plecha z izydiami, czasem także z soraliami, szara, dolna strona biaława lub jasnobrunatna
popielak pylasty *Imshaugia aleurites* (Ach.) Fricke Meyer
34. Plechy bardzo drobne (do 1 cm), ale często skupione w rozległe murawki, o odcinkach bardzo wąskich (do 1 mm), z rzęskami lub bez rzęsek na brzegach, przylegające ściśle do podłoża lub o łatkach mniej lub bardziej odstających od kory 35
- 34*. Plechy większe (zwykle ponad 2 cm śr.), nie skupione w murawki, bez rzęsek na brzegach, nie przylegające ściśle do podłoża 37
35. Plechy bez rzęsek na brzegach, przylegające ściśle do podłoża, zwykle ciemnoszare lub czarniawe, najczęściej na korze topół i wierzb
orzast czarniawy *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg
- 35*. Plechy z rzęskami na brzegach, o łatkach





- mniej lub bardziej odstających od kory, najczęściej jasnoszare lub szare **36**
36. Odcinki plechy płaskie, na końcach nieznacznie wachlarzykowato poszerzone, z płaskimi wargowymi soraliami
obrost drobny *Physcia tenella* (Scop.) DC. in Lam. et DC.
- 36*. Odcinki plechy na zakończeniach hełmikowato uwypuklone, nie płaskie, soralia na dolnej stronie uwypukleń
obrost wzniesiony *Physcia adscendens* (Fr.) Olivier
37. Plecha z soraliami lub z izidiami **38**
- 37*. Plecha bez soraliów i izidiów **44**
38. Plecha wyłącznie z izidiami **39**
- 38*. Plecha zawsze z soraliami, czasem też z izidiami **40**
39. Plecha bez pseudocyfeli, o powierzchni gładkiej, często mączysto przyprószona, izidia dość krótkie, brodawkowate, walczkowate, zwykle pojedyncze, rzadziej rozgałęzione
szarzynka skórzasta *Parmelina tilia-cea* (Hoffm.) Hale
- 39*. Plecha z pseudocyfelami, o powierzchni siateczkowato-doleczkowatej, bez przyprószenia, izidia cylindryczne, rozgałęzione
tarczownica skalna *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.
40. Plecha dołączkowata, z pseudocyfelami, które tworzą na powierzchni białawą siateczkę, soralia wydłużone, zwykle na podłużnych wyniesieniach, soredia drobnoziarenkowate lub mączyste
tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata* Taylor
- 40*. Plecha bez pseudocyfeli, soralia zwykle okrągławe, a jeżeli wydłużone to występują na brzegach odcinków, soredia gruboziarenkowate **41**
41. Plecha często duża (do 10 cm), luźno przylegająca do podłoża, izidia i soralia głównie na brzegach odcinków, chwytники nieliczne
plucnik modry *Platismatia glauca* (L.) W. Culb. et C. Culb.
- 41*. Plecha mniejsza (do 5 cm), ściśle przylegająca do podłoża, z soraliami, chwytniki bardzo liczne **42**



42. Dolna strona plechy jasna, biaława, z jasnymi, pojedynczymi lub widelkowato rozgałęzionymi chwytnikami, soralia na brzegach odcinków, wydłużone, tasiemkowate, odcinki na końcach zwykle przyprószone
soreniec popielaty *Physconia grisea* (Lam.) Poelt
- 42*. Dolna strona plechy ciemna, czarna, czarnobrunatna, tylko na obwodzie może być jaśniejsza; jeżeli jasna to soralia nie tasiemkowate **43**
43. Chwytники szczoteczkowate (od głównej osi chwytника odchodzą liczne, krótkie, prostopadłe rzęski), soralia zwykle tasiemkowate, na brzegach odcinków
soreniec żółtawy *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt
- 43*. Chwytники proste lub widelkowato rozgałęzione, soralia okrągławe, liczne, rozrzucone po całej płaszczyźnie
orzast kolisty *Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Moberg
44. Plecha duża, nawet do 20 cm śr., skórkowata, o odcinkach do 2 cm szer., na dolnej stronie na obwodzie z wyraźnym szlakiem bez chwytników
wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum* (Necker) Elix et Lumbsch
- 44*. Plecha mniejsza (do 8 cm śr.), o odcinkach do 3 mm szer., chwytники dochodzą do brzegu plechy **45**
45. Odcinki plechy przynajmniej na zakończeniach białawo przyprószone, dolna strona czarna, na obwodzie jaśniejsza, chwytники szczoteczkowate
soreniec opylony *Physconia distorta* (With.) Laundon
- 45*. Odcinki plechy nie przyprószone, dolna strona jasna, chwytники nie szczoteczkowate
obrost gwiazdkowaty *Physcia stellaris* (L.) Nyl.
46. Plecha łuseczkowata **47**
- 46*. Plecha skorupiasta **50**
47. Plecha żółta lub zielonożółta **48**
- 47*. Plecha zielonkawa, brązowozielonkawa lub brązowawa **49**
48. Plecha K+(czerwona)





- złotorost postrzępiony** *Xanthoria candelaria* (L.) Arnold
- 48*. Plecha K-
światlinka pospolita *Candelaria concolor* (Dickson) B. Stein
49. Plecha w postaci łuseczek zachodzących na siebie dachówkowato, zwykle do 1 mm śr., z ziarenkowatymi solediami na brzegach i na dolnej stronie, C+ (czerwone)
paznokietnik ostrzygowy *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) Choisy
- 49*. Łuseczki plechy nie zachodzą na siebie dachówkowato, zwykle powyżej 1 mm śr., z solediami lub bez nich, C-
chrobotek *Cladonia* sp.
50. Plecha proszkowata (pajęczynowato połączone ziarenka), bez kory **51**
- 50*. Plecha częściowo okryta korą **52**
51. Plecha żółta lub złotożółta
złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris* (L.) Laundon
- 51*. Plecha innej barwy, szara, zielonkawa, sina, biaława
liszajec *Lepraria* sp.
52. Owocniki peritecja, bardzo drobne, liczne, widoczne na plesze w postaci małych, ciemnych brodaweczek
przewiertnica grabowa *Porina aenea* (Wallr.) A. Zahlbr.
- 52*. Owocniki apotecja lub owocników brak .. **53**
53. Plecha w postaci drobnych, żółtych lub zielonkawożółtych ziarenek, zebranych w skupienia lub rozproszonych, zwykle bez owocników
liszajecznik ziarnisty *Candelariella xanthostigma* (Pers.) Lettau
- 53*. Plecha inna **54**
54. Owocniki czarne, w postaci kreseczek lub nieregularnych plamek **55**
- 54*. Owocniki inne lub owocników brak **57**
55. Owocniki bez brzeżka, zwykle widoczne w postaci nieregularnych plamek lub gwiazdek, płaskie
plamica *Arthonia* sp.
- 55*. Owocniki z brzeżkiem, wydłużone, proste lub rozgałęzione, o szczelinowatych tarcz-
kach **56**





56. Owocniki często długie, porożgażone, plecha biaława, szara lub szarozielonkawa, zarodniki 6–16-komórkowe, wnętrza komórek zarodników soczewkowate lub prawie kuliste
literak właściwy *Graphis scripta* (L.) Ach.
- 56*. Owocniki krótkie, nierozgałęzione lub słabo rozgałęzione, plecha różnej barwy, zarodniki 4–8-komórkowe (wyjątkowo 16-komórkowe), wnętrza komórek mają kształt bardzo zbliżony do kwadratu lub prostokąta
pismaczek *Opegrapha* sp.
57. Plecha z reguły bez owocników..... **58**
- 57*. Plecha zwykle z owocnikami..... **64**
58. Plecha z soraliąmi oraz z izidiami, izidia ziarenkowate, kuliste, cylindryczne, czasem rozgałęzione, niekiedy nieliczne (ogładamy plechę pod silną lupą) **59**
- 58*. Plecha wyłącznie z soraliąmi **60**
59. Plecha **K+**(krwistoczerwona), izidia ziarenkowate lub cylindryczne (wtedy często rozgałęzione), plecha szara **62***

otwornica szkarłatna *Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl.

- 59*. Plecha K-, izidia drobne, ziarenkowate, soralia żółtawe, plecha żółtawa
otwornica żółtawa *Pertusaria flavida* (DC.) Laundon
60. Plecha bardzo gorzka, P+(pomarańczowa lub czerwona)
otwornica gorzka *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.
- 60*. Plecha nie gorzka, P- **61**
61. Plecha nie barwi się od żadnych odczynników, biaława lub szara
otwornica zwyczajna *Pertusaria albescens* (Huds.) Choisy et Werner
- 61*. Plecha C+(czerwona) lub K+(czerwona) **62**
62. Plecha K+(czerwona), biaława lub szara, soralia jaśniejsze od plechy, zlewają się i tworzą nieregularne, duże skupienia, soredia mączyste
rozsypek srebrzysty *Phlyctis argenta* (Ach.) Flotow
- 62*. Plecha K- (czasem K+żółta), C+(czerwo-





- na), często żółtawa, zielonkawa lub niebieskawozielona, jeśli szara, to srebrzysto-biało obrzeżona i z białawymi, wypukłymi soraliami **63**
63. Plecha szara, na obwodzie z srebrzystobiałym, lśniącym obrzeżeniem, soralia wyraźnie ograniczone, wypukłe lub półkuliste **otwornica półkulista *Pertusaria hemisphaerica* (Flk.) Erichsen**
- 63*. Plecha szara, bez obrzeżenia, o powierzchni brodawkowatej, K-, z soraliami żółtawymi lub zielonkawymi **szarek *Trapeliopsis* sp.**
64. Owocniki złożone z główki i cienkiego trzoneczka (przypominają miniaturowe szpilki) **65**
- 64*. Owocniki bez trzoneczka, o apotecjum siedzącym na plesze lub w niej zanurzonym **68**
65. Zarodniki 2-komórkowe **pałecznik *Calicium* sp.**
- 65*. Zarodniki 1-komórkowe **66**
66. Zarodniki bezbarwne, główki owocników kuliste, plecha proszkowata, żółtozielonawa do siarkowożółtej **trzonecznica otrębiasta *Chaenotheca furfuracea* (L.) Tibell**
- 66*. Zarodniki brunatne, główki owocników kieliszkowate lub soczewkowate, plecha inna **67**
67. Plecha z rdzawymi przebarwieniami **trzonecznica czarnoowocnikowa *Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Migula**
- 67*. Plecha bez rdzawych przebarwień **trzonecznica *Chaenotheca* sp.**
68. Owocniki w wyraźnie widocznych brodawkach, tarczki ukryte, widoczne w postaci czarnych kropek na szczytach brodawek **69**
- 68*. Owocniki apotecja z odsłoniętą tarczką, zwykle z brzeżkiem **70**
69. Brodawki z owocnikami u nasady zwężone, na szczycie często spłaszczone i jakby powgniatane **otwornica dziurawa *Pertusaria pertusa* (L.) Tuck.**
- 69*. Brodawki z owocnikami u nasady poszerzone, pagórkowate, na szczycie zaokrąglone



otwornica gładka *Pertusaria leioplaca*
DC. in Lam. et DC.

70. Dojrzałe owocniki czarne lub czarniawe, brzeżek bez glonów, często zanika i wtedy owocniki bez brzeżka, zarodniki co najmniej 2-komórkowe (wyjątkowo 1-komórkowe u *Lecidella*) **71**
- 70*. Dojrzałe owocniki brunatne (w różnych odcieniach) lub zielonkawe, brzeżek z glonami (lekanorowy), trwałe, zarodniki 1-komórkowe (wyjątkowo u *Lecania* 2- lub 4-komórkowe) **74**
71. Zarodniki 1-komórkowe, owocniki zwykle z brzeżkiem, plechaszara, czasami zielonkawa lub żółtawa
amylka oliwkowa *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy
- 71*. Zarodniki co najmniej 2-komórkowe **72**
72. Zarodniki 4–8-komórkowe, plecha brudnozielona lub szarozielona, ziarenkowato-proszkowata, owocniki drobne (0,2–0,3 mm), silnie wypukłe, czasem błyszczące
szadziec ciemnozielony *Scoliciospora*

rum chlorococcum (Graeve ex Stenham.) Vězda

- 72*. Zarodniki 2-komórkowe **73**
73. Zarodniki bezbarwne, wąskie, elipsoidalne, czasem równowąskie, na plesze liczne brodawkowate pyknidy z widoczną na szczycie masą pyknokonidiów (w postaci białawej kropki)
krużynka czerniejąca *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl.
- 73*. Zarodniki brunatne, szerokie, pyknidy, jeżeli są, to bez białawych pyknokonidiów
brunatka kropkowata *Buellia punctata* (Hoffm.) A. Massal.
74. Zarodniki 2- lub 4-komórkowe
miseczniczka *Lecania* sp.
- 74*. Zarodniki 1-komórkowe **75**
75. Brzeżek owocników P+ (czerwony, pomarańczowy lub żółty) **76**
- 75*. Brzeżek owocników P- **79**
76. Brzeżek owocników P+ (czerwony) **77**
- 76*. Brzeżek owocników P+ (żółty lub pomarańczowy) **78**





77. Plecha cienka, gładka, jasnoszara, tarczki owocników brunatne (w różnych odcieniach)
misecznica brązowa *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.
- 77*. Plecha różnej grubości, ziarenkowata lub brodawkowata, szarozielonawa lub brudnozielonawa, często z soraliami, tarczki owocników szarozielonawe do brunatnozielonawych
misecznica proszkowata *Lecanora conizaoides* Nyl. in Crombie
78. Plecha cienka, biaława do jasnoszarej, tarczki jasnobrunatne do ciemnobrunatnych, zwykle białawo przyprószone, brzeżek bez kory, pilśniowany (pod silną lupą widać sterczące z brzeżka delikatne nitki grzybni)
misecznica wytworna *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh.
- 78*. Plecha zwykle dość gruba, o odcieniu żółtozielonawym lub żółtawym, tarczki cieliste lub żółtobrunatne, rzadko ciemniejsze, brzeżek gładki, gruby, o barwie plechy, z korą
misecznica zmienna *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach.
79. Tarczki owocników (przynajmniej młodych) silnie, białawo lub jasnoszaro przyprószone **80**
- 79*. Tarczki owocników nie przyprószone **81**
80. Tarczki owocników silnie przyprószone (białawe lub białoszare), **C+** (jaskrawożółte)
misecznica grabowa *Lecanora carpineae* (L.) Vainio
- 80*. Często tylko tarczki młodych owocników przyprószone, starszych są nagie, od jasno do ciemnobrunatnych, **C-**
misecznica Hagena *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.
81. Plecha cienka, szaro- lub żółtozielonawa, często prawie zanikająca, ziarenkowata, K-, owocniki małe (do 0,8 mm śr.)
misecznica wierzbowa *Lecanora saligna* (Schrader) A. Zahlbr.
- 81*. Plecha wyraźnie widoczna, szara (w różnych odcieniach), nie ziarenkowata, K+ (żółta), owocniki do 2,5 mm śr. **82**



82. Tarczki owocników cieliste do jasnobrunatnych, plecha często z soraliami
misecznica jaśniejsza *Lecanora chla-rotera* Nyl.

82*. Tarczki owocników czerwono- lub ciemno-brunatne, plecha bez soraliów
misecznica kasztanowata *Lecanora argentata* (Ach.) Malmé

Klucz B – do oznaczania porostów rosnących na drewnie

1. Porosty krzaczkowe **2**
- 1*. Porosty listkowe, skorupiaste lub łusieczkowe **15**
2. Plecha dwupostaciowa: plecha pierwotna w postaci łusek (zwykle zielonkawych lub szarozielonkawych na stronie górnej i białawych na dolnej) oraz podecja (plecha wtórna) w postaci krzaczkowatych wyrostków, pojedynczych lub rozgałęzionych, na przekroju okrągłych i pustych w środku (rurkowatych), często kieliszkowato zakończonych, wyrastających z łusek (**chromotek *Cladonia***) **3**
- 2*. Plecha jednopostaciowa, krzaczkowata, gałązki obłe lub spłaszczone **13**

3. Na szczytach podecjów owocniki lub pyknidy koloru czerwonego (oglądać pod dobrą lupą; pyknidy są widoczne w postaci czerwonych kropek) **4**
- 3*. Na szczytach podecjów owocniki lub pyknidy koloru brązowego **6**
4. Łuski plechy pierwotnej drobne (do 3–4 mm), podecja pokryte ciągłą korą i bez sorediów albo całe pokryte mączystymi sorediami, pałeczkowate, bez kieliszków, czasem słabo rozgałęzione **5**
- 4*. Łuski plechy pierwotnej duże (0,5–1,5 cm), podecja o powierzchni pokrytej sinozielonkawymi łatkami kory, typowe na szczycie kieliszkowate, z palczastymi wyrostka-



- mi na brzegach
chrobotek palczasty *Cladonia digitata* (L.) Schaer.
5. Podcja okryte ciągłą, brodawkowatą korą i bez sorediów, P-
chrobotek Floerkego *Cladonia floerkeana* (Fr.) Flörke
- 5*. Podcja całe pokryte mączystymi sorediami, P+ (var. *macilenta*) lub P- (var. *bacillaris*)
chrobotek cienki *Cladonia macilenta* Hoffm.
6. Podcja zakończone kieliszkowato **7**
- 6*. Podcja bez kieliszków **10**
7. Kieliszki wąskie, na brzegach stulone ku środkowi i często lekko zawinięte do wewnątrz, dno kieliszków dziurawe
chrobotek otwarty *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaerer
- 7*. Kieliszki o brzegach rozchylonych, często szerokie, dno zamknięte **8**
8. Podcja bez sorediów, okryte ciągłą korą, z wąskimi lub szerokimi kieliszkami, na ich brzegach często liczne szydlaste wy-

- rostki (prolifkacje)
chrobotek wysmukły *Cladonia gracilis* (L.) Willd.
- 8*. Podcja z mączystymi lub ziarenkowatymi sorediami, bez kory lub z korą tylko u nasady i przy kieliszkach **9**
9. Podcja pokryte ziarenkowatymi sorediami i częściowo, zwykle u nasady, korą, kieliszki duże w stosunku do wielkości trzonka
chrobotek kieliszkowaty *Cladonia chlorophaea* (Flk.) Spreng.
- 9*. Podcja pokryte mączystymi sorediami, bez kory, kieliszki regularne, wąskie i małe w stosunku do wielkości trzonka
chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
10. Podcja P- **11**
- 10*. Podcja P+ (czerwone) **12**
11. Podcja pokryte ziarenkowatymi sorediami i drobnymi łuseczkami, wyjątkowo z brunatnymi owocnikami
chrobotek siwy *Cladonia glauca* Flk.
- 11*. Podcja bez sorediów i łuseczek, okorowane, zawsze z bardzo jasnymi, cielistymi, żół-





- tawymi lub jasnobrunatnymi owocnikami, prawie wyłącznie na poziomej powierzchni pniaków po ściętych drzewach.....
chrobotek gronkowaty *Cladonia bostrytes* (Hagen) Willd.
12. Podecja na dole ($\pm$ do połowy) okorowane, wyżej z solediami, szydlaste
chrobotek różkowaty *Cladonia cornuta* (L.) Schaerer
- 12*. Podecja bez kory, szydlaste, zaostrome, z soraliemi lub z łatkami kory, ale wtedy na szczycie stępione, z niewielkim wgłębieniem..... **13**
13. Podecja na szczycie jakby ucięte, z drobnymi płatami kory
chrobotek rdzawy *Cladonia ochrochlora* Flk.
- 13*. Podecja na szczycie zaostrome, bez kory.....
chrobotek szydlasty *Cladonia coniocraea* (Flk.) Vainio
14. Plecha często listkowato-krzaczkowata lub wyłącznie krzaczkowata, szara, o gałązkach płaskich, zwykle rynienkowato pod spód podwiniętych, na dolnej stronie czarniawych, rzadziej jasnych, z izidiami...
mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf
- 14*. Plecha krzaczkowata, zielonkawa, gałązki obłe, o powierzchni dołączkowato powyginaanej, zwykle silnie rozgałęziona i rozpierzchła, z soraliemi
brodaczką kępkową *Usnea hirta* (L.) Weber in Mot.
15. Porosty listkowe **16**
- 15*. Porosty skorupiate lub łuseczkowate .. **21**
16. Plecha żółta lub zielonkawożółta **17**
- 16*. Plecha szara (w różnych odcieniach)..... **18**
17. Plecha żółtawa lub żółtozielonawa, z soraliemi na powierzchni odcinków, dolna strona czarna, na obwodzie jaśniejsza, chwytники liczne.....
płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl.
- 17*. Plecha zwykle złotożółta, czasem zielonawo- lub szarozółta, soralia jaskrawożółte, głównie na brzegach odcinków, dolna strona plechy bladeżółta lub żółtobrunatna, chwytники bardzo nieliczne



złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri*
(Scop.) J.E. Mattsson et Lai

18. Plecha z izidiami, czasem także z sorali-
mi, szara, dolna strona biaława lub jasno-
brunatna, chwytники nieliczne, jasne.....

popielak pylasty *Imshaugia aleurites*
(Ach.) Fricke Meyer

- 18*. Plecha bez izidiów, z soraliemi, bez chwyt-
ników lub z licznymi czarnymi chwytnikami,
dolna strona w środkowej części czar-
na, na obwodzie jaśniejsza, brunatna.... **19**

19. Plecha z licznymi czarnymi chwytnikami,
górna strona dołączkowata, z pseudocyfela-
mi, które często tworzą na powierzchni de-
likatną siateczkę, soralia wydłużone, zwykle
na wyniesieniach.....

tarczownica bruzdkowana *Parmelia*
***sulcata* Taylor**

- 19*. Plecha bez chwytników i pseudocyfeli, so-
ralia inne..... **20**

20. Soralia na końcach odcinków, powstające
w miejscu pęknięcia na styku kory górnej
i dolnej, często z górną stroną wywiniętą
(tzw. soralia paszczowate), odcinki plechy

po dolnej stronie płaskie.....

pustułka pęcherzykowata *Hypogym-*
***nia physodes* (L.) Nyl.**

- 20*. Soralia na górnej powierzchni odcinków,
wypukłe (tzw. główkowate), wyglądające
jak gdyby powstały przez starcie kory pilni-
kiem, odcinki plechy często prawie oble

pustułka rurkowata *Hypogymnia tu-*
***bulosa* (Schaerer) Havaas**

21. Plecha łusczkowata..... **22**

- 21*. Plecha skorupiasta **23**

22. Plecha w postaci łusczek zachodzących na
siebie dachówkowato, do 1 mm śr., z zia-
renkowatymi solediami na brzegach i na
dolnej stronie, C+ (czerwone).....

paznokietnik ostrygowy *Hypocenomy-*
***ce scalaris* (Ach.) Choisy**

- 22*. Łusczki plechy nie zachodzą na sie-
bie dachówkowato, zwykle o śr. ponad
1 mm, z solediami lub bez nich, C-.....

chrobotek *Cladonia* sp.

23. Plecha z pajęczynowato połączonych zia-
renek, nieokorowana **liszajec *Lepraria* sp.**





- 23*. Plecha inna, przynajmniej częściowo okryta korą **24**
24. Owocnikami bardzo drobne, żółtawe lub siarkowożółte apotecja (podobne do ziarenek maku), z reguły występujące licznie....
siarczynka Laurera *Thelocarpon laureri* (Flotow) Nyl.
- 24*. Owocniki apotecja lub owocników brak **25**
25. Plecha ziarenkowata lub brodawkowata, u okazów rosnących na drewnie zwykle bez owocników, z soraliami lub bez, brunatna, szara lub zielonkawoszara..... **26**
- 25*. Plecha z owocnikami **27**
26. Plecha zwykle dość gruba, o powierzchni brodawkowatej, szara, często z soraliami
szarek *Trapeliopsis* sp.
- 26*. Plecha cienka, złożona z ziarenek i brodawek, brunatna (w różnych odcieniach), bez soraliów
ziarniak *Placynthiella* sp.
27. Owocniki złożone z główki i cienkiego trzoneczka (przypominają miniaturowe szpilki) **28**
- 27*. Owocniki bez trzoneczka, o apotecjum siedzącym na plesze lub w niej zanurzonym **29**
28. Zarodniki 2-komórkowe
pałecznik *Calicium* sp.
- 28*. Zarodniki 1-komórkowe
trzonecznica *Chaenotheca* sp.
29. Owocniki pomarańczowe, plecha bardzo słabo widoczna lub jej brak
jaskrawiec obojętny *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) Wade
- 29*. Owocniki innej barwy, plecha zwykle dobrze widoczna **30**
30. Dojrzałe owocniki bardzo ciemne, czarne lub czarniawe, zarodniki co najmniej 2-komórkowe, jeśli 1-komórkowe, to wtedy drobne, okrągłe i po 50–200 w worku, brzeżek bez głąnów (lecideowcy), często szybko zanika i wtedy owocniki bez brzeżka **31**
- 30*. Dojrzałe owocniki brunatne lub zielonkawe, zarodniki 1-komórkowe, brzeżek z głąnami (lekanorowcy), trwałe **33**
31. Zarodniki bardzo drobne, kuliste, po 50–200 w worku, owocniki bez brzeżka, silnie wypukłe

**stuziarnka *Strangospora* sp.**

- 31*. Zarodniki 2–8-komórkowe, znacznie dłuższe niż szerokie, po 8 w worku **32**
32. Zarodniki 4–8-komórkowe, plecha brudnozielona lub szarozielona, ziarenkowato-proszkowata, owocniki bardzo drobne (0,2–0,3 mm), silnie wypukłe, czasem błyszczące.....
szadziec ciemnozielony *Scoliciosporum chlorococcum* (Graeve ex Stenham.) Vězda
- 32*. Zarodniki bezbarwne, wąskie, elipsoidalne, czasem równowąskie, na plesze liczne brodawkowate pyknidy z widoczną na szczycie (w postaci białawej kropki) masą pyknokonidiów.....
krużynka czerniejąca *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl.
33. Owocniki bez brzeżka, zwykle ściśle przyle-

gające do plechy (wyglądają jakby były rozlane), brzeżek P-.....

misecznica niestała *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach.

- 33*. Owocniki siedzące na plesze, z brzeżkiem, brzeżek P+ (żółty lub czerwony)..... **34**

34. Plecha zwykle dość gruba, o odcieniu żółtozielonawym lub żółtawym, tarczki cieliste lub żółtobrunatne, rzadko ciemniejsze, brzeżek gładki, gruby, barwy plechy, P+ żółty....
misecznica zmienna *Lecanora varia* (Ehrh.) Ach.

- 34*. Plecha ziarenkowata lub brodawkowata, cienka do grubej, szarozielonawa lub brudnozielonawa, często z soralami, tarczki owocników szarozielonawe do brunatnozielonawych, brzeżek P+ (czerwony).....
misecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides* Nyl. in Crombie

**Klucz C – do oznaczania porostów rosnących na ziemi**

1. Porosty listkowate, skorupiaste lub łusczkowate..... **2**
- 1*. Porosty krzaczkowate..... **10**
2. Porosty listkowate **3**
- 2*. Porosty skorupiaste lub łusczkowate..... **7**
3. Górna strona plechy lśniąca, gładka, nie pilśniowana
pawężnica palczasta *Peltigera polydactylon* (Necker) Hoffm. sensu lato²
- 3*. Górna strona plechy matowa, pokryta pilśnią, zwłaszcza na brzegach (pod lupą widać nitkowate, pojedyncze, delikatne strzępki grzyba) **4**
4. Plecha drobna, z soraliami, a wtedy odcinki muszelkowate, lub z apotecjami, ale wtedy bez soraliów; apotecja na palczasto zwężających się końcach odcinków, siodełkowato wygięte; dolna strona z nielicznymi, krótkimi chwytnikami
pawężnica drobna *Peltigera didactyla* (With.) Laundon
- 4*. Plecha zwykle duża, rozetkowata, bez soraliów, dolna strona z licznymi, długimi chwytnikami **5**
5. Plecha z łusczkowatymi izidiami, powstającymi na krawędziach łatek i na spękaniach plechy, zwykle rośnie w lasach liściastych u nasady pni drzew i na mszakach ...
pawężnica łusczkowata *Peltigera praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf
- 5*. Plecha bez izidiów, rośnie na ziemi..... **6**
6. Plecha na brzegach kędzierzawo pofałdowana, sztywna, odcinki na końcach do góry wzniesione

² *Peltigera polydactyla* została podzielona na kilka gatunków, jednak ich wyróżnianie może sprawić dużo kłopotu, a ponadto nie jest to konieczne w kontekście problematyki tej książki. Dlatego zdecydowałem się na podanie w kluczu gatunku zbiorowego (*sensu lato* – znaczy „w szerokim ujęciu”).



pawężnica rudawa *Peltigera rufescens* (Weis.) Humb.

- 6*. Plecha na brzegach falista, nie kędzierzawa, miękka, odcinki na końcach lekko w dół odgięte

pawężnica psia *Peltigera canina* (L.) Willd. *sensu lato*³

7. Plecha łuseczkowata, łuski odstające od podłoża, na górnej stronie zielonkawe lub żółtawozielonkawe, na dolnej białawe.....

chrobotek *Cladonia* sp.

- 7*. Plecha skorupiasta..... **8**

8. Plecha P+(żółta), K+(żółta), C-, szara, często z soraliami, owocniki brunatne, często na króciutkich trzoneczkach.....

grzybinka brunatna *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebert.

- 8*. Plecha P-, K-, owocniki siedzące, dojrzałe ciemnobrunatne do czarnych **9**

9. Plecha zazwyczaj dość gruba, o powierzchni brodawkowatej, szara (w różnych od-

cieniach szarości), często z soraliami, C+ (czerwonawa)

szarek *Trapeliopsis* sp.

9. Plecha cienka, złożona z ziarenek i brodawek, brunatna (w różnych odcieniach), bez soraliów

ziarniak *Placynthiella* sp.

10. Plecha brunatna do prawie czarnej, silnie rozgałęziona, złożona z odcinków listkowato-krzaczkowatych, wyraźnie spłaszczonych (przynajmniej przy rozgałęzieniach)..... **11**

- 10*. Plecha szara, dwupostaciowa: plecha pierwotna skorupiasta lub łuseczkowata, trwała albo szybko zanikająca; plecha wtórna w postaci podecjów, pojedynczych lub rozgałęzionych, pustych w środku lub wypełnionych mięszem..... **13**

11. Gałązki plechy obłe lub kanciaste, ale zawsze przynajmniej przy rozgałęzieniach spłaszczone, z licznymi kolcowatymi wyrostkami, tworzące gęste, ciemne murawki lub kępki
- płucnica kolczasta *Cetraria aculeata*** (Schreber) Fr.

³ Porównaj przypis przy *Peltigera polydactyla*.



- 11*. Odcinki plechy wzniesione, wyraźnie listkowato spłaszczone, płaskie lub rurkowato zwinięte, z kolcowatymi wyrostkami na brzegach **12**
12. Odcinki płaskie, czasem tylko na brzegach podwinięte, z białawymi, szczelinowatymi pseudocyfelami na całej powierzchni, miąższ P+ (żółty albo pomarańczowy)
płucnica islandzka *Cetraria islandica* (L.) Ach.
- 12*. Odcinki rurkowato zwinięte, pseudocyfele tylko na brzegach, miąższ P-
płucnica kędzierzawa *Cetraria ericetorum* Opiz
13. Podecja w środku wypełnione miąższem, o powierzchni pilśniowanej, pokryte brodawkowatymi, łuseczkowatymi lub tarczkwatymi wyrostkami (fyllokladiami), które są organami asymilacyjnymi, plecha pierwotna skorupiasta, zwykle bardzo szybko zanika
chróścik *Stereocaulon* sp.
- 13*. Plecha dwupostaciowa: plecha pierwotna w postaci łusek (zielonkawych lub szarozielonkawych na stronie górnej i białawych na dolnej) oraz plecha wótorna (podecja), w postaci krzaczkowatych wyrostków, pojedynczych lub rozgałęzionych, na przekroju okrągłych i pustych w środku (rurkowatych), często kieliszkowato zakończonych, wyrastających z łusek; czasem plechy pierwotnej brak, ale wtedy podecja silnie rozgałęzione i bez kory, o powierzchni pilśniowatej **14**
14. Podecja silnie rozgałęzione, bez kory, o powierzchni pilśniowatej, plecha pierwotna skorupiasta i szybko zanika, sora-liów brak **15**
- 14*. Plecha pierwotna łuseczkowata, trwała; jeżeli zanika, to podecja zakończone kieliszkowato albo przynajmniej częściowo z korą **20**
15. Zakończenia podecjów wyprostowane, skierowane w różne strony **16**
- 15*. Zakończenia podecjów łukowato zagięte w bok lub do dołu **17**
16. Podecja bardzo gęsto rozgałęzione, bez wyraźnej gałązki głównej, szczyty gałęzek



z otworkiem, wokół którego wyrasta kilka krótkich ząbków ułożonych gwiazdkowato.....

chrobotek alpejski *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda

- 16*. Podcja luźno rozgałęzione, z wyraźną gałązką główną, bez otworka na szczycie.....
chrobotek najeżony *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem.

17. Podcja P-, w smaku nie gorzkie (można bezpiecznie spróbować!)
chrobotek łagodny *Cladonia mitis* Sandst.

- 17*. Podcja P+, w smaku gorzkie (można bezpiecznie spróbować!)..... **18**

18. Podcja P+(czerwone), K+(żółte), szaropopielate lub białawoszare.....
chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg.

- 18*. Podcja P+(czerwone), K-, o odcieniu zielonawym lub żółtawym **19**

19. Podcja delikatne, końce gałązek silnie przegięte do dołu, na podcjach liczne brodawki z glonami, które sprawiają, że ple-

chy często są pstre, szarozielonkawe.....
chrobotek smukły *Cladonia ciliata* (Stirton) Harm.

- 19*. Podcja dość grube, końce gałązek lekko przegięte, brodawek z glonami brak lub są nieliczne, plechy jednolicie żółtozielonawe lub szarozielonawe
chrobotek leśny *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. emend. Ruoss

20. Na szczytach podcjów owocniki lub pyknidy koloru czerwonego (oglądać pod dobrą lupą); pyknidy widoczne w postaci czerwonych kropek..... **21**

- 20*. Na szczytach podcjów owocniki lub pyknidy koloru brązowego **24**

21. Łuski plechy pierwotnej duże (0,5–1,5 cm), podcja o powierzchni pokrytej sinozielonkawymi łatkami kory, na szczycie kieliszkowate, z palczastymi wyrostkami na brzegach
chrobotek palczasty *Cladonia digitata* (L.) Schaer.

- 21*. Łuski plechy pierwotnej drobne (do 3–4 mm), podcja okryte ciągłą korą albo całe





- pokryte mączystymi sorediami, pałeczko-
wate, bez kieliszków i czasem pod szczy-
tem słabo rozgałęzione albo trąbkowate
lub z kieliszkami, ale wtedy żółtawe, a nie
sinozielone..... **22**
22. Podcja pałeczkowate, bez kieliszków, oko-
rowane lub pokryte sorediami, o odcieniu
siny, pod szczytem rozgałęzione..... **23**
- 22*. Podcja trąbkowate lub z kieliszkami,
o odcieniu żółtawym, pokryte całe lub czę-
ściowo sorediami..... **24**
23. Podcja okryte ciągłą, brodawkowatą korą
i bez sorediów, P-
chrobotek Floerkego *Cladonia floer-*
***keana* (Fr.) Flörke**
- 23*. Podcja całe pokryte mączystymi soredia-
mi, P+ (var. *macilenta*) lub P- (var. *bacilla-*
ris)
chrobotek cienki *Cladonia macilenta*
Hoffm.
24. Podcja na szczycie z szerokim, nagle roz-
szerzonym kieliszkiem
chrobotek mączysty *Cladonia pleuro-*
***ta* (Flk.) Schaerer**
- 24*. Podcja rozszerzające się od dołu, trąbkowa-
te lub lejkowate, czasem równowąskie
chrobotek niekształtny *Cladonia de-*
***formis* (L.) Hoffm.**
25. Łuski plechy pierwotnej bardzo duże (do
2 cm dł.), wznoszące się lub pokładające po
podłożu, podzielone na wąskie odcinki, K-,
P-, podcja małe, rzadko spotykane
chrobotek rosochaty *Cladonia folia-*
***cea* (Huds.) Willd.**
- 25*. Łuski plechy pierwotnej drobniejsze (do
5–6 mm), podcja w stosunku do łusek
duże albo łusek brak..... **26**
26. Podcja skupione w gęste murawki, bez łu-
sek, żółtawe, wielokrotnie rozgałęzione, na
zakończeniach ostro nastroszone
chrobotek gwiazdkowaty *Cladonia*
***uncialis* (L.) Wigg.**
- 26*. Łuski plechy pierwotnej zawsze obecne,
podcja szare **27**
27. Łuski plechy pierwotnej tylko na pode-
cjach; podcja silnie rozgałęzione, zwykle
z otworkami w pachwinach rozgałęzień,
bez kieliszkowatych zakończeń **28**



- 27*. Łuski plechy pierwotnej obecne na podłożu i (często) również na podecjach, podecja z nielicznymi rozgałęzieniami lub pojedyncze, zakończone szydlasto lub kieliszkowato, często o budowie pięterkowej (tj. z proliferacją) **30**
28. Podecja z korą gładką, ± jednolitą i ciągłą, starsze z wyraźnymi szczelinowatymi pęknięciami, P+(czerwone)
chrobotek widlasty *Cladonia furcata*
(Huds.) Schrader
- 28*. Podecja z korą areolkowaną, areolki zielonawe, oddzielone od siebie białawymi pasemkami (pstre) albo podecja o powierzchni szorstkiej, ze sterzącymi zadziorkowatymi łusczkami i licznymi ziarenkami, P- lub P+(czerwone)..... **29**
29. Podecja P-, pstre, z korą areolkowaną, areolki zielonawe, oddzielone od siebie białawymi pasemkami
chrobotek koleczasty *Cladonia rangiformis* Hoffm.
- 29*. Podecja o powierzchni szorstkiej, ze sterzącymi, trocinowatymi, zadziorkowatymi łusczkami, w górnej części ziarenkowate, P+(czerwone)
chrobotek trocinowaty *Cladonia scabriuscula* (Delise) Leighton
30. Podecja bez sorediów **31**
- 30*. Podecja z sorediami **35**
31. Podecja bez kieliszków, u szczytu spłaszczone, zakończone baldaszkowato lub miotlasto, bez proliferacji, P- lub P+(jasnożółtawe), z ciemnobrunatnymi owocnikami ...
chrobotek próchnięjący *Cladonia ca-riosa* (Ach.) Sprengel
- 31*. Podecja z wąskimi lub szerokimi kieliszkami, zwykle z proliferacją, P+(czerwone), z owocnikami lub bez nich **32**
32. Podecja wysmukłe, wąsko- lub szerokokieliszkowate, po części szydlaste, ustawione ± równolegle, zwykle z proliferacją, tworzące kępki lub murawki
chrobotek wysmukły *Cladonia gracilis* (L.) Willd.
- 32*. Podecja ustawione nieregularnie, z szerokimi kieliszkami, nie tworzą murawek i kępek **33**



33. Pięterka (prolifkacje) wyrastają ze środka kieliszków.....
chrobotek okólkowy *Cladonia cervicornis* (Ach.) Flotow
- 33*. Prolifkacje wyrastają z brzegu kieliszków... **34**
34. Podcja krótkie, nie obumierające od nasady, z regularnymi szerokimi kieliszkami, pokryte brodawkowatą korą.....
chrobotek kubkowaty *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.
- 34*. Podcja obumierające i czerniejące od nasady, pokryte gładką lub areolkowaną korą, często z łuskami, o nieregularnych kieliszkach.....
chrobotek zwyrodniały *Cladonia phyllophora* Hoffm.
35. Podcja P- **36**
- 35*. Podcja P+ (czerwone)..... **37**
36. Podcja różkowate lub wałeczkowate, pojedyncze lub słabo rozgałęzione, z ziarenkowatymi sorediami i drobnymi łusczkami.....
chrobotek siwy *Cladonia glauca* Flk.
- 36*. Podcja kieliszkowate, kieliszki wąskie, na brzegach stulone ku środkowi i często lek-

- ko zawinięte do wewnątrz, dno kieliszków dziurawe, soredia mączyste.....
chrobotek otwarty *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaerer
37. Podcja zakończone szerokokieliszkowato. **38**
- 37*. Podcja bez kieliszków na szczycie lub wąskokieliszkowate..... **39**
38. Podcja pokryte ziarenkowatymi sorediami i częściowo, zwykle u nasady, korą, kieliszki duże w stosunku do wielkości trzonka.....
chrobotek kieliszkowaty *Cladonia chlorophaea* (Flk.) Spreig
- 38*. Podcja pokryte mączystymi sorediami, bez kory, kieliszki małe w stosunku do wielkości trzonka.....
chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
39. Podcja na dole ($\pm$ do połowy) okorowane, wyżej z sorediami, szydlaste.....
chrobotek różkowaty *Cladonia cornuta* (L.) Schaerer
- 39*. Podcja bez kory, szydlaste, zaostrome lub z rozrzuconymi łatkami kory, ale wtedy na





- szczytce stępione, z niewielkim wgłębieniem..... 40
40. Podecja na szczycie ucięte, z solediami oraz czasem z drobnymi płatami kory.....
chrobotek rdzawy *Cladonia ochrochlo-*
***ra* Flk.**
- 40*. Podecja na szczycie zaostzone, z solediami, bez kory lub z korą u nasady41
41. Podecja wysmukłe, długie (zazwyczaj po-

wyżej 2 cm), zakończone szydlowato lub wąskokieliżkowato, czasem rozgałęzione lub z szydlastymi wyrostkami.....

chrobotek rogokształtny *Cladonia subulata* (L.) Weber

- 41*. Podecja krótkie (do 2 cm dł.), ostro zakończone, bez rozgałęzień
chrobotek szydlasty *Cladonia coniocraea* (Flk.) Vainio





5. Wykaz gatunków wraz z ich opisami

Wykaz jest alfabetyczny, przy czym pod uwagę brałem nazwy łacińskie, które są znacznie częściej podawane w literaturze; w celu uzyskania szerszych informacji o poszczególnych gatunkach znajomość ich nazw naukowych (tj. łacińskich) jest niezbędna. Współcześnie używane nazwy łacińskie i polskie są napisane wytłuszczonym drukiem. Wiele gatunków jest podawanych w literaturze pod nazwami synonimicznymi (pełen wykaz synonimów z przekierowaniem do nazwy aktualnej można znaleźć w pracy Fałtynowicza 2003b).

Opisy są uproszczone i skrócone. Starałem się zamieścić w nich głównie cechy istotne przy oznaczaniu, rezygnując jednak np. z podawania wymiarów zarodników i wysoko-

ści hymenium (wychodziłem z założenia, że większość osób, do których adresowana jest książka, nie ma dobrego mikroskopu z okulem pomiarowym). Przy każdym gatunku zamieściłem również dane o podłożach, na których rośnie oraz o rozmieszczeniu i częstotliwości występowania w Polsce. W niektórych przypadkach umieściłem również skrócone opisy gatunków, których nie ma w kluczu, ale które można pomylić z gatunkami częściej spotykanymi w lasach.

W nawiasach kwadratowych zamieszczono informacje o ochronie gatunków i kategoriach ich zagrożenia:

gatunek prawnie chroniony: **[CH]** – ochrona ścisła, **[CHcz]** – ochrona częściowa;





kategoria zagrożenia w przypadku taksonów znajdujących się na czerwonej liście: [RE] – regionalnie wymarły, [CR] – na granicy wymarcia, [EN] – wymierający, [VU] – narażony, [NT] – bliski zagrożenia, [LC] – słabo zagrożony, [DD] – niedostateczne dane.

***Anaptychia* – obrostrnica**

Porosty o plechach listkowatych lub listkowato-krzaczkowatych. W Polsce występują trzy gatunki z tego rodzaju, wszystkie są objęte ochroną ścisłą.

A. ciliaris (L.) Koerber, **obrostrnica rzęsowata** (ryc. 46) [CH; EN]. Plecha listkowata, czasem o odcinkach wzniesionych i wtedy prawie krzaczkowata, zwykle do 5 cm śr., szara, czasem brunatniejąca, o wąskich odcinkach (zwykle 1–2 mm szer.), wielokrotnie porożgałęzianych, o powierzchni pilśniowanej. Na brzegach odcinków wyraźne, długie (do 7 mm) rzęski. Dolna strona plechy biaława, bez chwytників. Owocniki (apotecja) do 5 mm śr., o czarniawych tarczках, z brzeżkiem barwy plechy, dosyć często wytwarzane.



Ryc. 46. Obrostrnica rzęsowata *Anaptychia ciliaris* – widoczne długie rzęski na brzegach latek

Rośnie na korze drzew liściastych, głównie na przydrożnych topolach, wierzbach, klonach i lipach. Wymaga podłoża słabo kwaśnego lub o odczynie obojętnym i dobrego oświetlenia. Porost obecnie rzadki, wrażliwy na zanieczyszczenia, na większości obszaru Polski ginący. Coraz częściej spotykane są okazy o plechach zazielenionych, pokrytych glonami, ze zniszczonymi rzęskami.



***Arthonia* – plamica**

A. sp., plamica (ryc. 47). W Polsce stwierdzono ponad 30 gatunków z tego rodzaju, z których część to grzyby nielichenizowane. Wszystkie porosty z rodzaju *Arthonia* mają plechy skorupiaste, czasem wewnętrzne, tj. całkowicie pogrążone w podłożu (w korze, drewnie lub w skale). Owocniki są różnego kształtu (zwy-



Ryc. 47. Plamica kasztanowata *Arthonia spadicea*

kle nieregularnie plamkowate, czasem koliste lub kresczkowate), bez brzeżka. Tarczki mają barwę od czerwono-brązowej do czarnej. Zarodniki są co najmniej 2-komórkowe, elipsoidalne lub wrzecionowate; u najczęściej znajdowanego gatunku – plamicy promienistej *A. radiata* – występują zarodniki 4-komórkowe.

Gatunki z rodzaju *Arthonia* rosną na korze drzew i na skałach. Większość jest bardzo rzadka w Polsce. Najczęściej można znaleźć plamicę promienistą *A. radiata*, która rośnie na korze drzew i krzewów liściastych (olsza, leszczyna, grab, buk, dąb, klon, jawor) w zbiorowiskach leśnych. W miejscach zacienionych i o dużej wilgotności (najczęściej na korze olsz w olesach i łęgach w dolnych partiach pni) występuje plamica kasztanowata *A. spadicea*, o brunatnej plesze i o plamkowatych, kasztanowobrunatnych owocnikach, które wyglądają jak krople tuszu zaschnięte na korze.

***Baeomyces* – grzybinka**

Porosty o plechach skorupiastych, łuseczkowatych lub nawet z drobnymi odcinkami na





Ryc. 48. Grzybinka brunatna *Baeomyces rufus* – różowe apotecja osadzone są na krótkich trzonkach

obwodzie. Spośród czterech gatunków z tego rodzaju stwierdzonych w Polsce tylko niżej opisany jest często spotykany w całym kraju.

B. rufus (Huds.) Rebert., **grzybinka brunatna** (ryc. 48). Plecha skorupiasta, splekana na areolki, często pokryta soraliami, na tle których widoczne są płaty szarozielonkawej kory

(sprawiają wrażenie łuseczek), biaława lub szara (w różnych odcieniach), w miejscach ciemniejszych zielonkawa, K+ żółta, P+ pomarańczowa. Owocniki apotecja, na trzoneczkach (do 1 cm wys.) lub siedzące na plesze, nieregularne, brunatne (w różnych odcieniach).

Na ziemi, zwłaszcza na skarpach dróg, szczególnie w miejscach, gdzie rośliny kwiatowe mają mały udział, a także na bezwapiennych skałach i kamieniach. Porost bardzo częsty w całym kraju.

***Bryoria* – włostka**

Porosty krzaczkowate, o nitkowatych, zwykle silnie porozgałęzionych plechach, przeważnie luźno zwisających, czasem odstających, przyczepionych do podłoża nasadą. Owocniki (apotecja) wytwarzane są bardzo rzadko. W Polsce rosło kilkanaście gatunków włostek, jednak ze względu na bardzo dużą wrażliwość na zanieczyszczenia wiele z nich od dawna nie było już zbieranych, a niektóre prawdopodobnie wyginęły. Wszystkie gatunki z tego rodzaju są objęte ochroną ścisłą.



B. fuscescens (Gyelnik) Brodo et Hawksw. (*Alectoria fuscescens* Gyelnik, *A. crispa* Mot.), **włostka brązowa** (ryc. 11, 49) [CH, VU]. Plecha zwisająca, do kilkunastu i więcej centymetrów długości, brunatna, rzadko szara, matowa lub lekko lśniąca, na zakończeniach czasem kędzierzawa. Gałązki obłe, o budowie promienistej, miejscami spłaszczone i pomarszczone. Soralia zawsze obecne, w postaci szczelinek, z białawymi lub brunatniejącymi solediami. Po wypadnięciu solediów pozostają wklęsłe, kraterowate zagłębienia w gałązkach. Plecha i soralia P+ czerwone, K-, C-.

Na korze drzew liściastych (na niżej szczególnie często i licznie na brzozech) i iglastych, rzadziej na drewnie, wyjątkowo na ziemi. W niektórych regionach kraju (np. w Borach Tucholskich i wzdłuż brzegu Bałtyku oraz w górach) jeszcze miejscami częsta, ale generalnie, podobnie jak wszystkie brodaczkowate, należy do gatunków, które znacznie zmniejszyły swój stan posiadania. W ostatnich latach w wielu miejscach kraju obserwuje się rekolonizację przez ten gatunek, który szczególnie często osiedla się na martwym drewnie i na korze modrzewi.



Ryc. 49. Włostka brązowa *Bryoria fuscescens* – na nitkach plechy widać białe kropki soraliów



***Buellia* – brunatka**

Porosty skorupiaste, w Polsce reprezentowane przez 20 gatunków epitycznych (głównie) i epitycznych.

B. punctata (Hoffm.) Massal. [*Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid.], **brunatka kropkowata**. Porost o bardzo zmiennej barwie i fakturze plechy oraz kształcie owocników. Plecha skorupiasta, gładka albo gruzełkowata, zwykle dość cienka, szara (w różnych odcieniach), P-, K-, C-. Owocniki (apotecja) niewielkie, koliste, do 0,6 mm śr., płaskie lub wypukłe, z cienkim brzeżkiem (u starszych owocników brzeżek często zanika). Zarodniki eliptyczne lub jajowate, 2-komórkowe, brunatne, o dość grubych ścianach komórkowych.

Występuje głównie na korze bogatej z związków mineralnych, stąd bardzo częsty na liściastych drzewach przydrożnych i pojedynczo rosnących. Dobrze znosi zapylenie. Rzadziej można go znaleźć na pniach drzew iglastych, na drewnie oraz na betonie i na naturalnym podłożu skalnym. Porost pospolity w całym kraju, odporny na zanieczyszczenia.

***Calicium* – pałecznik**

***C. sp.*, pałecznik**. Porosty o skorupiastych lub drobnoluseczkowatych plechach (u niektórych gatunków wewnętrznych) i o bardzo specyficznych owocnikach, które przypominają krótkie szpileczki białe w korę lub w drewno. Owocniki składają się z trzoneczka oraz główki, która ma zwykle kształt lejkowaty lub soczewkowaty, rzadziej kulisty. Wierzchołek główki zajmuje mazedium, czyli pylasta masa, powstała z kawałków strzępek grzyba, zarodników i fragmentów worków. Mazedium jest zwykle czarne lub czarnobrunatne i często przyprószone (biało, szaro, żółto lub brunatno). Zarodniki są dwukomórkowe, brunatne.

Gatunki z rodzaju *Calicium* występują przede wszystkim na korze drzew oraz na murzejącym drewnie. Na niżu szczególnie licznie spotyka się je jeszcze na pniach starych dębów, a w górach na świerkach. Do gatunków częściej spotykanych, zwłaszcza w górach i w północnej Polsce, należy pałecznik zielony *C. viride* [VU], o żółtozielonawej, brodawkowatej plesze, czarnym mazedium i główkach od dołu brunatno





przyprószonych. Pałeczniki stają się porostami coraz rzadszymi, ponieważ zmniejsza się liczba siedlisk im odpowiadających, tj. starych drzew liściastych i iglastych w lasach. Okazy bez owocników lub z owocnikami zniekształconymi są zwykle niemożliwe do oznaczenia nawet do rodzaju.

***Caloplaca* – jaskrawiec**

Porosty o plechach skorupiastych, u niektórych gatunków na obwodzie wytwarzane są listkowate odcinki, rzadziej cała plecha jest listkowata. Jaskrawce mają bardzo charakterystyczne zarodniki: są one dwukomórkowe, a obie komórki oddziela gruba przegroda, przez którą przebiega łączący je kanalik. Jeden z najbardziej zróżnicowanych rodzajów; w Polsce znaleziono prawie 80 gatunków, z których większość występuje na południu kraju, w pasie wyżyn i w górach. Wszystkie gatunki rosnące na niżu, poza opisanym poniżej oraz kilkoma gatunkami naskalnymi, są bardzo rzadkie.

C. holocarpa (Hoffm.) Wade [*C. lithophila* H. Magn., *C. pyracea* (Ach.) Th. Fr.], **jaskrawiec**

obojętny (ryc. 50). Plecha skorupiasta, bardzo cienka, czasami trudno dostrzegalna, jasnoszara. Owocniki zawsze obecne, liczne, niewielkie (do



Ryc. 50. Jaskrawiec obojętny *Caloplaca holocarpa* – szarawa plecha pod pomarańczowymi owocnikami jest prawie niewidoczna





0,5 mm śr.), o płaskich, pomarańczowych (w różnych odcieniach) tarczach, z cienkim, białawoszarym brzeżkiem. Plecha K-, owocniki K+ czerwone.

Na korze drzew liściastych, zwłaszcza na osikach, na drewnie oraz na naturalnych i sztucznych podłożach skalnych. Porost pospolity w całym kraju, szczególnie obficie rosnący na starych konstrukcjach betonowych. Gatunek azotolubny i pyłolubny.

***Candelaria* – świetlinka**

C. concolor (Dickson) B. Stein, **świetlinka pospolita**. Jedyny porost z tego rodzaju występujący w Polsce. Plecha drobnoluseczkowata lub w postaci niewielkich listków, zwykle nieregularna, rzadko w postaci delikatnych rozetek do 1–2 cm śr., żółta (w różnych odcieniach), w miejscach zacienionych zielonkawa, P-, K-, C-. Odcinki bardzo drobne, wcinane lub podzielone, zazwyczaj odstające od podłoża, z soraliami. Soredia ziarenkowane, żółtawe. Dolna strona odcinków białawożółta, z nielicznymi jasnymi chwytnikami. Owocniki

apotecja, bardzo rzadkie, barwy plechy, z grubym brzeżkiem.

Na korze drzew, głównie liściastych i rosnących pojedynczo, szczególnie często na drzewach przydrożnych, rzadko na innym podłożu (drewno, skały). Najczęściej rośnie u nasady pni. Gatunek dość częsty w całym kraju, ale niekiedy niewyróżniany i mylony ze złotorostem postrzępionym *Xanthoria candelaria* (porównaj opis poniżej), od którego różni się brakiem barwienia plechy od K. Porost dość odporny na zanieczyszczenia, azotolubny i pyłolubny.

***Candelariella* – liszajecznik**

Porosty o żółtych (w różnych odcieniach) plechach skorupiatych, o powierzchni ziarenkowej lub brodawkowatej, czasem nawet drobnoluseczkowatej, K-. W Polsce znaleziono osiem gatunków liszajeczników.

C. xanthostigma (Pers.) Lettau, **liszajecznik ziarnisty**. Plecha złożona z bardzo drobnych, kulistych, żółtych, okorowanych ziarenek, zwykle rozproszonych po podłożu. Owoc-





niki są dość rzadko wytwarzane i mają tarczki ciemniejsze od plechy.

Na korze drzew liściastych, zwłaszcza na terenach otwartych, np. na drzewach przydrożnych i owocowych. Porost pospolity w całym kraju, dość odporny na zanieczyszczenia. Ponieważ zwykle występuje w postaci drobnych, pozbawionych owocników plech, może być przeoczany w czasie zbioru materiałów w terenie. Gatunek pyłolubny i azotolubny. Może być łatwo pomyłony z liszajcznikiem odmiennym *Candelariella reflexa*.

Cetraria – płucnica

Porosty o plechach krzaczkowatych lub listkowato-krzaczkowatych. W Polsce występuje sześć gatunków płucnic; wszystkie są objęte ochroną ścisłą. Trzy niżej opisane są porostami naziemnymi, rosnącymi na podłożu piaszczystym i ubogim, na wydmach i w borach w całej Polsce, natomiast pozostałe to gatunki epifityczne, dość często spotykane na obszarze kraju.

C. aculeata (Schreber) Fr. [*Cornicularia aculeata* (Schreber) Ach., *Coelocaulon aculeatum*

(Schreber) Link.], **płucnica kolczasta** [CH]. Plecha krzaczkowata, widelkowata (dychotomicznie) rozgałęziona, kasztanowobrunatna do ciemnobrunatnej. Gałązki obłe lub kanciaste, spłaszczone przy rozgałęzieniach, z białawymi pseudocyfelami, zwykle z licznymi kolcowatymi wyrostkami. Owocniki apotecja, bardzo rzadkie.

Na ziemi w miejscach widnych, piaszczystych, rzadziej w prześwieblonych suchych borach sosnowych; gatunek pospolity w Polsce. Uwaga! W Polsce występuje również płucnica darenkowa *C. muricata*, o plesze bardzo ciemnej, prawie czarnej, o odcinkach obłych, niespłaszczonych i niedoleczkowanych, ale poza tym bardzo podobna do płucnicy kolczastej; w przeszłości często mylono oba te gatunki.

C. ericetorum Opiz [*C. crispa* (Ach.) Nyl.], **płucnica kędzierzawa** [CH, NT]. Plecha krzaczkowata, do 5–7 cm wys., od jasno- do ciemnobrunatnej; odcinki silnie rynienkowato lub rurkowato zwinięte, na brzegach z pseudocyfelami i z licznymi kolcowatymi wyrostkami, miąższ i pseudocyfele nie barwią się od P. Owocniki bardzo rzadko spotykane.





Na piaszczystej ziemi w miejscach odsłoniętych, rzadziej w widnych borach. Dosyć częsta w Polsce.

C. islandica (L.) Ach., **płucnica islandzka** (ryc. 3, 51) [CH, VU]. Plecha krzaczkowa-



Ryc. 51. Płucnica islandzka *Cetraria islandica*

ta, do 10 cm wys., odcinki spłaszczone, czasem bardzo szerokie (do 3 cm), z pseudocyfelami w postaci białych plamek na dolnej, jaśniejszej, powierzchni. Miąższ i pseudocyfele P+ pomarańczowe. Owocniki rzadko wykształcone, na spłaszczonych końcach łatek.

Na piaszczystej ziemi w miejscach odsłoniętych, rzadziej w widnych borach. W Polsce miejscami pospolita i masowo rosnąca (np. na Mierzei Wiślanej i w Borach Tucholskich). Porost leczniczy, z którego napar już od stuleci używany był jako lekarstwo na choroby płuc i górnych dróg oddechowych, obecnie również wykorzystywany przy produkcji tabletek na nieżyt gardła oraz syropów i past do zębów.

***Chaenotheca* – trzonecznica**

Spośród 15 gatunków trzonecznic znalezionych w Polsce tylko kilka jest względnie częstych; większość należy do bardzo rzadko spotykanych, a niektóre do ginących porostów w naszym kraju. Są to porosty o plechach skorupiatych lub drobnoluseczkowatych. Podobnie





jak u pałeczników *Calicium*, owocniki składają się z trzoneczka oraz główki, która ma zwykle kształt kulisty lub soczewkowaty, rzadziej lej-kowaty lub kieliszkowaty. Wierzchołek główki zajmuje mazedium, czyli pylasta masa, powstała z kawałków strzępek grzyba, zarodników i fragmentów worków. Mazedium ma kolor brunatny, czasem jest przyprószone. Zarodniki są 1-komórkowe, kuliste lub elipsoidalne.

C. ferruginea (Turner ex Sm.) Migula [*C. melanophaea* (Ach.) Zwackh], **trzonecznica czarnoowocnikowa** (ryc. 52). Plecha skorupiasta, zia-renkowato-brodawkowata, białawoszara, zwykle z charakterystycznymi rdzawymi przebarwieniami (w tych miejscach barwi się od K na czerwono). Owocniki zwykle obecne, liczne, z czarnymi trzoneczkami (czasem skąpo rozgałęzionymi) i z kieliszkowatymi główkami, o brunatnym mazedium. Przynajmniej część zarodników elipsoidalna.

Na korze drzew, zwłaszcza iglastych, także na murszejącym drewnie, zwykle w zbiorowiskach leśnych, wyjątkowo w miejscach otwartych. Porost częsty w całym kraju, zwłaszcza na niżu na obszarach pokrytych borami sosnowymi



Ryc. 52. Trzonecznica rdzawa *Chaenotheca ferruginea* – wyróżniają ją rdzawe plamy na skorupiastej plesze (fot. M. Romański)

w miejscach o nieco większej wilgotności powietrza, np. w borach nadmorskich i bagiennych.

C. furfuracea (L.) Tibell [*Coniocybe furfuracea* (L.) Ach.], **trzonecznica otrębiasta**



[NT]. Plecha skorupiasta, proszkowata, w miejscach widnych siarkowożółta, w zacieńionych – żółtozielonkawa. Owocniki częste, na krótkich (do 7 mm wys.) trzoneczkach, o kulistych główkach, zwykle całe siarkowożółto przyprószone. Zarodniki kuliste, bardzo drobne.

Na korze drzew, zwykle liściastych, także na murszejącym drewnie, ziemi oraz szczątkach roślin, w miejscach zacieńionych i wilgotnych; często rośnie w płytkich dziuplach oraz we wnękach pod korzeniami. Porost dawniej częsty w całym kraju, ale bardzo rzadko spotykany poza zbiorowiskami leśnymi, obecnie w wielu regionach coraz rzadszy.

Gatunki z rodzaju trzonecznica *Chaenotheca* można łatwo pomylić z grzybami nielicznizowanymi z rodzaju trzoneczniczka *Chaenothecopsis*. Te ostatnie nie wytwarzają plechy, a owocniki, zwykle bardzo drobne (do 3–4 mm wys.), rosną najczęściej na nagim drewnie (głównie na przesuszonych, pozbawionych kory, stojących pniach drzew iglastych), czasami bardzo licznie.

***Chrysothrix* – złociszek**

Porosty skorupiaste, o proszkowatych plechach. W Polsce stwierdzono trzy gatunki z tego rodzaju, ale tylko niżej opisany jest dosyć częsty na całym terenie kraju.

***C. candelaris* (L.) Laundon** [*Lepraria candelaris* (L.) Fr.], **złociszek jaskrawy** (ryc. 53) [CH, CR]. Plecha proszkowata, jaskrawożółta, prawie złota, zwykle cienka, dostrzegalna jako nalot na korze, P- lub P+ czerwona, K- lub K+ czerwona, C-. Owocniki apotecja, zupełnie wyjątkowo spotykane.

Na korze starych drzew o silnie spękanej korowinie, zwłaszcza liściastych, przede wszystkim w szczelinach kory, wyjątkowo na drewnie, wyłącznie w zbiorowiskach leśnych. Na niżu najczęściej spotykany na korze starych dębów, buków, klonów i lip. Gatunek niezbyt rzadki w całej Polsce, ale zagrożony w wyniku niszczenia siedlisk najbardziej mu odpowiadających, tj. wycinania starych drzew liściastych w zbiorowiskach grądowych i buczynach.



Ryc. 53. Złociszek jaskrawy *Chrysothrix candelaris* rośnie najczęściej w szczelinach spękanej kory dębów, klonów, lip i jesionów

***Cladonia* – chrobotek**

Rodzaj *Cladonia* jest bardzo bogaty w gatunki; ponad 70 spośród nich występuje w Polsce. Większość chrobotków ma dwupostaciową plechę: pierwotną skorupiastą lub łusczkowatą, oraz wtórną krzaczkowatą, w postaci podecjów.

Podcja są puste w środku (rurkowate), okorowane lub nieokorowane, zaostrome lub kieliszkowate, proste albo mniej lub bardziej rozgałęzione. Często, zwłaszcza u podecjów zakończonych kieliszkowato, z brzegów kieliszków wyrastają następne podcja (prolifkacje), tworząc strukturę kilkupięterkową. Owocniki apotecja, zwykle umieszczone są na szczycie podecjów lub rozgałęzień, u niektórych gatunków są stale lub często obecne, u innych są wytwarzane sporadycznie.

C. arbuscula (Wallr.) Flot. emend. Ruoss (*C. sylvatica* auct.), **chrobotek leśny** (ryc. 27, 54) [CHcz]. Podcja szare, zwykle o odcieniu wyraźnie żółtawym, wielokrotnie porozgałęzione, szczyty rozgałęzień dość grube i wyraźnie w jedną stronę łukowato przegięte. Powierzchnia podecjów jednorodnie pilśniowata, tylko w dolnej części występują nieliczne zielonkawe brodawki. Podcja P+ czerwone, K-, C-.

Na ziemi, na niżu głównie w borach sosnowych, rzadziej w napiaskowych murawach i we wrzosowiskach, w górach równie często w lasach, jak i w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całej Polsce.



Ryc. 54. Chrobotek leśny *Cladonia arbuscula*

C. botrytes (Hagen) Willd., **chrobotek gronkowaty** [EN]. Łuski plechy pierwotnej drobne, trwałe, żółtozielonawe. Podecja małe (zwykle do 1 cm wys.), wałeczkowate, okoro-

wane, bez sorediów i bez kieliszkowatych zakończeń, szare (w różnych odcieniach) lub zielonkawe, pojedyncze lub (częściej) na szczycie z nielicznymi gałązkami. Gałązki zawsze zakończone cielistymi lub jasnobrunatnymi owocnikami. Podecja P-, K- lub K+ żółte, C-.

Na murszejącym drewnie, szczególnie często na górnych powierzchniach pniaków po ściętych drzewach, bardzo rzadko na ziemi, głównie w obrębie dużych kompleksów leśnych. Porost rzadki, tylko w północnej Polsce dość częsty, zwykle występuje nielicznie.

C. cariosa (Ach.) Sprengel, **chrobotek próchniejący**. Łuski plechy pierwotnej trwałe, szarzielonkawe. Podecja niewysokie (do 3 cm), zwykle przynajmniej częściowo spłaszczone, o popękanych i bruzdkowanych ściankach, bez sorediów i bez kieliszków, pojedyncze lub skąpo porożgałęziane. Gałązki zawsze zakończone ciemnobrunatnymi, wypukłymi owocnikami. Podecja P+ żółte lub rdzawoczerwone, K+ żółte, C-.

Na ziemi w miejscach odsłoniętych i piaszczystych, szczególnie często na skarpach dróg i na nasypach kolejowych, ale także w mura-





wach napiaskowych i we wrzosowiskach na obrzeżach lasów. Porost w większej części kraju rzadki, tylko miejscami (np. na Pomorzu) dość częsty.

C. cenotea (Ach.) Schaerer, **chrobotek otwarty** (ryc. 55). Łuski plechy pierwotnej trwałe, szarzielone. Podocja zwykle niewysokie (1–3 cm wys.), wałeczkowate, w górnej części wąsko kieliszkowato rozszerzone, na dnie kieliszków otwarte („dziurawe”), zakończenia kieliszków charakterystycznie zagięte do środka. Z brzegów kieliszków czasem wyrastają następne podocja (prolifkacje), tworząc nawet 2–3 pięterka. Podocja bez kory, pokryte mączystymi solediami, w dolnej części często z drobnymi łusczkami, szare (w różnych odcieniach), P-, K-, C-. Owocniki rzadko wykształcone na końcach podocjów, brunatne.

Na humusie, murszejącym drewnie, na kory i ziemi u nasady pni drzew, w lasach, na torfowiskach i we wrzosowiskach, rzadziej w napiaskowych murawach. Pospolity w całym kraju, chociaż zwykle rośnie nielicznie.

C. chlorophaea (Flk.) Spreng., **chrobotek kieliszkowaty** (ryc. 56). Łuski plechy pier-

wotnej trwałe, szarzielone. Podocja zwykle do 1–1,5 cm wys., rzadko wyższe, regularnie kieliszkowato rozszerzające się prawie od nasady,



Ryc. 55. Chrobotek otwarty *Cladonia cenotea*; widoczne są „dziurawe” dna kieliszków





Ryc. 56. Chrobotek kieliszkowaty *C. chlorophaea*;
podecja rozszerzają się stopniowo od samej nasady

często z licznymi proliferacjami wyrastającymi z brzegów kieliszków, na dole okorowane, u góry i wewnątrz kieliszków z ziarenkowatymi sore-

diami, szare (w różnych odcieniach), P+ czerwone, K- lub K+ czerwone, C-. Owocniki często spotykane, brunatne, na brzegach kieliszków.

Na ziemi, drewnie, korze drzew, w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych. Pospolity w całym kraju. Uwaga! Chrobotek kieliszkowaty jest gatunkiem zbiorowym, co oznacza, że wyróżnia się w jego obrębie kilka tzw. drobnych gatunków, różniących się przede wszystkim właściwościami chemicznymi. Bardzo podobny chrobotek kubkowaty *C. pyxidata* nie ma sorediów, natomiast chrobotek strzępiasty *C. fimbriata* jest cały pokryty jasnymi, mączystymi sorediami (porównaj opisy poniżej).

C. ciliata (Stirton) Harm. [*C. tenuis* (Flk.) Harm.], **chrobotek smukły** [CHcz]. Podecja szare, zwykle o odcieniu zielonkawym, wielokrotnie rozgałęzione, szczyty rozgałęzień bardzo cienkie i silnie jednostronnie przegięte w dół. Powierzchnia podecji pstra, z licznymi zielonkawymi brodawkami. Podecja P+ czerwone, K-, C-.

Na ziemi, szczególnie licznie w borach sosnowych, rzadziej w murawach i we wrzosowiskach.





Porost pospolity w północno-zachodniej części kraju, na pozostałym obszarze dość częsty.

C. coniocraea (Flk.) Vainio, **chrobotek szydlasty** (ryc. 57). Łuski plechy pierwotnej trwałe, szarozielone. Podecja niewysokie (do 2 cm), szydlasto zakończone, bez kieliszków, pojedyncze, bez kory lub z korą tylko u nasady, pokryte mączystymi solediami, często w dolnej części z drobnymi łuseczkami, szarozielonawe lub białawe, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki wykształcają się rzadko na szczytach podecji, są brązowe.

Na drewnie, korze drzew, rzadziej na ziemi, w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych. Pospolity w całej Polsce. Uwaga! Można go pomylić z chrobotkiem różkowatym *C. cornuta*, który jest w dolnej części pokryty wyraźną, oliwkową, oliwkowoszara lub zieloną korą (porównaj opis poniżej).

C. cornuta (L.) Schaerer, **chrobotek różkowaty**. Łuski plechy pierwotnej trwałe, zielonawe. Podecja wysokie, zwykle powyżej 3 cm, skupione w darenki lub małe murawki, ostro zakończone, bez kieliszków (tylko wyjątkowo wąskokieliszkowate), pojedyncze, zwykle proste, w dolnej części ($\pm$ do połowy) pokryte

areolkowaną, oliwkowoszara lub zieloną korą i często z łuskami, powyżej z ziarenkowatymi solediami, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki, koloru brązowego, spotykane są wyjątkowo.



Ryc. 57. Chrobotek szydlasty *Cladonia coniocraea*





Na ziemi, rzadko na drewnie oraz na korze drzew, w borach oraz w zbiorowiskach nieleśnych: murawach napiaskowych, wrzosowiskach i torfowiskach. Gatunek pospolity w całej Polsce. Uwaga! Czasem podobnie wyglądają niektóre formy chrobotka wysmukłego *C. gracilis*, które jednak nigdy nie wytwarzają sorediów (porównaj opis poniżej). Można go też pomylić z chrobotkiem rogokształtnym *C. subulata*, który nie ma kory na podecjach i jest cały pokryty sorediami

***C. deformis* (L.) Hoffm., chrobotek niekształtny.** Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, sinozielonkawe. Podecja wysokości do 3–4 cm, wałeczkowate, ku górze lekko rozszerzające się, na zakończeniach trąbkowate lub kieliszkowate, z czerwonymi kropkami pyknidów na brzegach, w dolnej części okorowane, w górnej pokryte żółtawymi, mączystymi sorediami, P-, K-, C-. Owocniki koloru czerwonego, rzadkie, wykształcają się na szczytach podecjów.

Na ziemi, rzadko na murszejącym drewnie, w borach sosnowych oraz w murawach i we wrzosowiskach. Porost częsty w całej Polsce.

Uwaga! Bardzo podobny, ale znacznie rzadziej spotykany, głównie w górach, chrobotek rozdarty *C. sulphurina* ma podecja na szczytach popękane i rozdarte, miejscami czerniejące, K+ żółtawe i P+ jasnożółte.

***C. digitata* (L.) Schaerer, chrobotek palczasty** (ryc. 12, 34, 58). Łuski plechy pierwotnej trwałe, duże, czasem do 1,5 cm śr., sinozielone,



Ryc. 58. Chrobotek palczasty *Cladonia digitata*

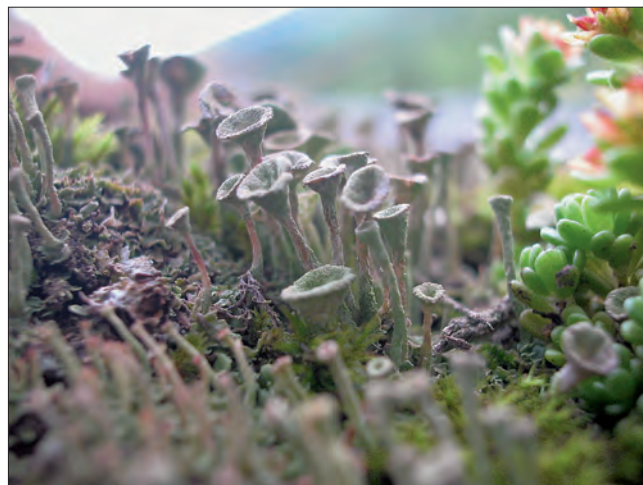




często z sorediami. Podecja zwykle do 2–3 cm wys. (rzadko wyższe), wałeczkowate, zakończono wąsko- lub szerokokieliszkowato, na brzegach kieliszków często z palczastymi wyrostkami, z ciągłą korą tylko w dolnej części, a w górnej pokryte sorediami i rozerwanymi płatami kory, szarozielone lub żółtawozielone, K+ żółte, P+ czerwone, C-. Owocniki czerwone, tworzące się dosyć rzadko, natomiast na brzegach kieliszków i na zakończeniach wyrostków zwykle są widoczne czerwone, kropkowate pyknidy.

Na humusie, ziemi, murszejącym drewnie, ale szczególnie licznie u nasady drzew, zwłaszcza szpilkowych, przede wszystkim w borach, rzadziej w lasach, rzadko w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całej Polsce, łatwy do rozpoznania po charakterystycznych dużych, sinozielonych łuskach.

C. fimbriata (L.) Fr. [*C. minor* (Hag.) Vainio], **chrobotek strzępiasty** (ryc. 59). Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielonkawe. Podecja rzadko powyżej 2 cm wys., wałeczkowate, w górnej części nagle rozszerzające się w regularny kieliszek, bez kory i bez łusek, całe pokryte



Ryc. 59. Chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata*; zakończenia podecjów są nagle rozszerzone i krótkie

mączystymi, zielonawobiałymi lub szarobiałymi sorediami, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki niezbyt częste, na brzegach kieliszków, brunatne.



Ryc. 60. Chrobotek Floerkego *Cladonia floerkeana*
zawsze ma liczne czerwone apotecja

Na ziemi, murszejącym drewnie i na korze drzew. Porost rosnący w różnych zbiorowiskach roślinnych, pospolity w całym kraju. Uwaga! Czasem można go pomylić z chrobotkami:

kieliskowatym *C. chlorophaea*, mączystym *C. pleurota* i kubkowym *C. pyxidata* – porównaj opisy tych gatunków.

C. floerkeana (Fr.) Flörke, **chrobotek Floerkego** (ryc. 60). Łuski plechy pierwotnej drobne, trwałe, siniozielonkawe. Podecja zwykle do 1,5 cm wys., pałeczkowate, pojedyncze lub pod szczytem skąpo rozgałęzione, na zakończeniach czasami wyraźnie zgrubiałe, całe okryte korą, często silnie brodawkowaną. Owocniki czerwone, na szczytach podecji, prawie zawsze obecne, często też wśród nich występują czerwone pyknidy. Podecja P-, K-, C-.

Na piaszczystej, kwaśnej glebie, murszejącym drewnie, rzadziej na korze drzew, w zbiorowiskach nieleśnych, a w lasach w lukach drzewostanu w miejscach silnie prześwietlonych i suchych. Pospolity w całym kraju. Uwaga! Od chrobotka koralkowego *C. coccifera* różni się brakiem kieliszków, a od chrobotka cienkiego *C. macilenta* zupełnym brakiem sorediów.

C. foliacea (Huds.) Willd., **chrobotek roschaty** (ryc. 12). Łuski plechy pierwotnej trwałe, nawet do 2–2,5 cm dł., podzielone na wą-





skie odcinki, często odwiniete do góry, żółto- lub siniozielone na stronie górnej, białawe lub żółtawe na dolnej, tworzące gęste murawki i darenki, P+ czerwone, K-, C-. Podejcia rzadko obecne, do 1 cm wys., pałeczkowate, bez sorediów.

Na ziemi, zwłaszcza na podłożu piaszczystym, w miejscach odsłoniętych, w murawach i we wrzosowiskach, na obrzeżach borów. Porost dość częsty w całej Polsce.

C. furcata (Huds.) Schrader, **chrobotek widlasty** (ryc. 61). Łuski plechy pierwotnej drobne, nietrwałe, szybko zanikające. Podejcia wałeczkowate, czasem w górnej części spłaszczzone, wielokrotnie nieregularnie porozgałęziane (w miejscach rozgałęzień bardzo często występują otworki), bez sorediów, pokryte ciąglą lub areolkowaną korą, czasem z drobnymi łuseczkami w dolnej części, zielonkawe, szarozielonkawe, niekiedy brunatniejące, P+ czerwone, K- lub K+ żółte, C-. Owocniki często wykształcone, pojedynczo lub po kilka na szczytach gałązek, ciemnobrunatne, niekiedy bardzo liczne.

Na ziemi, wyjątkowo na drewnie, w różnych zbiorowiskach roślinnych, zarówno leśnych (głów-



Ryc. 61. Chrobotek widlasty *Cladonia furcata*

nie bory suche i świeże), jak i nieleśnych, niekiedy występuje bardzo licznie i tworzy rozległe murawki. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych i najbardziej zmiennych porostów naziem-



nych; występuje pospolicie w całej Polsce. Uwaga! U bardzo podobnego chrobotka kolczastego *C. rangiformis* kora ma wyraźne zielonkawe, liczne brodawki, przez co sprawia wrażenie pstrej, natomiast u chrobotka trocinowatego *C. scabriuscula* podecja w górnej części pokryte są drobnymi, zadziorkowatymi łusczkami i brodawkami, wśród których znajdują się liczne soledia (porównaj opisy poniżej).

***C. glauca* Flk., chrobotek siwy.** Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielone. Podecja zwykle do 4 cm wys., czasem wyższe, wałeczkowate, pojedyncze lub nieregularnie rozgałęzione, w dolnej części z korą i zwykle z drobnymi łusczkami, wyżej z ziarenkowatymi, szarawymi solediami, całe szare (w różnych odcieniach), P-, K-, C-. Owocniki wykształcają się bardzo rzadko, na szczytach podecjów lub na końcach gałązek, są brunatne.

Na ziemi, humusie, drewnie, korze drzew (zwłaszcza u nasady pni), w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całym kraju. Uwaga! Podobny chrobotek łuskowaty *C. squamosa* ma łuski plechy pierwotnej oraz łuski na podecjach bardzo silnie, wielokrotnie powcinane i występuje przede wszystkim w gó-

rach. Chrobotek siwy pomylić można również z chrobotkiem rogokształtnym *C. subulata*, który jednak barwi się P+ czerwono.

***C. gracilis* (L.) Willd., chrobotek wysmukły** (ryc. 62). Łuski plechy pierwotnej drobne, trwałe. Podecja do 7–9 cm wys., zwykle rosnące równoległe do siebie i tworzące murawki, wałeczkowate, na zakończeniach zaostrzone albo



Ryc. 62. Chrobotek wysmukły *Cladonia gracilis*; gatunek bardzo zmienny – na fotografii postać typowa





wąsko- lub szerokokieliszkowate, bez sorediów, okryte korą, bez łuseczek albo z łuseczkami, oliwkowozielone, czasem – zwłaszcza w miejscach nasłonecznionych – brunatniejące, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki często wykształcone, brunatne, na końcach podejców.

Na ziemi, rzadko na murszejącym drewnie, w lasach (charakterystyczny dla borów suchych) i w zbiorowiskach nieleśnych. Gatunek pospolity w całej Polsce, bardzo zmienny. Uwaga! U podobnego chrobotka zwyrodniałego (*C. phyllophora*) podecja nie są ułożone równolegle, a ich zakończenia są nieregularnie kieliszkowate lub motelkowate. Chrobotek różkowaty (*C. cornuta*) ma zawsze soredia w górnej części podejców.

C. macilenta Hoffm. (*C. bacillaris* Nyl.), **chrobotek cienki** (ryc. 63). Łuski plechy pierwotnej drobne, trwałe, sinozielonkawe. Podecja zwykle do 2 cm wys., pałeczkowate, pojedyncze lub pod szczytem skapo rozgałęzione, na zakończeniach czasami wyraźnie zgrubiałe, całe okryte mączystymi sorediami, tylko u nasady może występować wąski pasek kory, P+ czerwone, K+ żółte (var. *macilenta*) albo P-, K- (var. *ba-*



Ryc. 63. Chrobotek cienki *Cladonia macilenta*

cillaris), albo bez sorediów, okryte korą, często silnie brodawkowana. Owocniki czerwone, na szczytach podejców, tam też można dostrzec czerwonawe, punkcikowate pyknidy.



Na ziemi, murszejącym drewnie i korze drzew, w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całej Polsce.

C. mitis Sandst., **chrobotek łagodny** [CHcz]. Podycja szarozłotawe, wielokrotnie porozgałęziane, szczyty rozgałęzień dość grube i wyraźnie w jedną stronę łukowato przegięte. Powierzchnia podercjów jednorośnie pilśniowa. Podycja P-, K-, C-.

Na ziemi, głównie w napiaskowych murawach i w suchych wrzosowiskach, w borach sosnowych rzadziej, przede wszystkim w lukach drzewostanu w miejscach silnie oświetlonych. Porost światłolubny, pospolity w całej Polsce.

Pokrojowo bardzo podobny do chrobotka leśnego *Cladonia arbuscula*, od którego różni się brakiem barwienia od P, siedliskami i smakiem (!) – jest łagodny, podczas gdy chrobotek leśny jest wyraźnie gorzki (można bez obaw spróbować – żaden z nich nie jest trujący).

C. ochrochlora Flk., **chrobotek rdzawy**. Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielonawe. Podycja zwykle do 2 cm wys., wałeczkowate, nieostro zakończone (jakby ścięte) lub

z bardzo wąskimi kieliszkami, w dolnej części z korą, często porozdzielaną na areolki, w górnej z mączystymi soresiami, białawe, jasnoszare do szarozielonkawych, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki dość częste, na końcach podercjów, zwykle jasnobrązowe, czasem ciemnobrązowe.

Na ziemi, murszejącym drewnie i na korze drzew, głównie w lasach, rzadziej w zbiorowiskach nieleśnych. Gatunek pospolity w całej Polsce, ale zwykle występuje nielicznie. Uwaga! Chrobotek szydłasty (*C. coniocraea*) ma podercja ostro zakończone i nie ma areolkowatych łatek kory u nasady podercjów.

C. phyllophora Hoffm. [*C. degenerans* (Flk.) Sprengel], **chrobotek zwyrodniały**. Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielone. Podycja zwykle do 3–4 cm wys., wałeczkowate, na końcach z nieregularnymi kieliszkami i proliferacjami albo bez kieliszków, miotłkowato rozgałęzione, całe okorowane, bez soraliów, bez łusek lub z niewielkimi łuskami, tworzące murawki, P+ czerwone, K- C-. Owocniki niezbyt częste, na szczytach podercjów, brunatne.





Na ziemi, wyjątkowo na murszejącym drewnie, w borach oraz w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całym kraju. Uwaga! Łatwy do pomylenia z chrobotkiem wysmukłym *C. gracilis*, którego podecja mają regularnie kieliszkowate lub sztyldaste zakończenia i rosną $\pm$ równolegle do siebie (porównaj opis wyżej).

C. pleurota (Flk.) Schaerer, **chrobotek mączysty** (ryc. 64). Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, żółtozielonkawe. Podecja zwykle do 2 cm wys., rzadko wyższe, z kieliszkowatymi rozszerzeniami na szczycie, z korą tylko w części nasadowej, wyżej pokryte ziarenkowatymi sorediami, sinawożółtawe lub sinawoszare, P-, K-, C-. Owocniki często obecne, krwistoczerwone, na brzegach kieliszków; zwykle widoczne też są kropczekowate, czerwone pyknidy.

Na ziemi, bardzo rzadko na murszejącym drewnie, przede wszystkim w zbiorowiskach nieleśnych, rzadziej w miejscach prześwietlonych w borach sosnowych. Gatunek częsty w całym kraju. Uwaga! U podobnego chrobotka koralkowego *C. coccifera* (ryc. 65) podecja są całe okorowane i nie ma sorediów.



Ryc. 64. Chrobotek mączysty *Cladonia pleurota*; podecja pokryte mączystymi sorediami

C. portentosa (Dufour) Coem. (*C. impexa* Harm.), **chrobotek najeżony** [CHcz] – Podecja szare, często z odcieniem żółtawym lub



Ryc. 65. Chrobotek koralkowy *Cladonia coccifera*;
podecja pokryte brodawkowatą korą

zielonawym, wielokrotnie porożgałęziane, o zakończeniach wyprostowanych i skierowanych w różne strony (nie przegiętych w dół), czasem tworzące gęste poduszczkowate skupienia, ale

z wyraźnie widoczną gałązką główną. Podecja P-, K-, C-.

Na ziemi, zarówno w lasach, jak i w zbiorowiskach nieleśnych, bardzo często na torfowiskach, gdzie nierzadko można znaleźć okazy z owocnikami (brunatne apotecja na szczytach gałązek). Porost subatlantycki, pospolity w strefie przymorskiej i na zachodzie kraju, częsty w pozostałej części Pomorza (występuje szczególnie w Borach Tucholskich i w Puszczy Noteckiej), natomiast na pozostałym obszarze rzadki.

***C. pyxidata* (L.) Hoffm., chrobotek kubkowaty.** Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielone, czasem brunatniejące. Podecja rzadko powyżej 2 cm wys., trąbkowate, z szerokimi kieliszkami, całe okorowane, o korze na dole gładkiej, a w górnej części podecjów wyraźnie brodawkowatej i areolkowanej, bez sorediów, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki częste, brunatne, na brzegach kieliszków.

Na ziemi, murszejącym drewnie i na korze drzew, w borach szpilkowych i lasach liściastych oraz w zbiorowiskach nieleśnych. Gatunek po-





spolity w całej Polsce. Uwaga! W miejscach silnie nasłonecznionych i na żyznym, wapnistym podłożu często występuje chrobotek przypłaszczony *C. pocillum*, o dużych, przylegających do ziemi łuskach, często tworzących wyraźną rozetkę. Chrobotek kubkowaty można także łatwo pomylić z chrobotkiem kieliszkowatym *C. chlo-rophaea* (porównaj opis wyżej).

C. rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg., **chrobotek reniferowy** (ryc. 3, 12, 27, 66) [CHcz]. Podcja wyraźnie szare, czasem białawoszare lub popielate, wielokrotnie rozgałęzione, o zakończeniach dość grubych i jednostronnie łukowato przegiętych. Powierzchnia podcejów jednorodnie pilśniowata. Podcja P+ czerwone, K+ żółte, C-.

Na ziemi, na ubogich i kwaśnych glebach w borach sosnowych (charakterystyczny dla boru suchego) i w zbiorowiskach nieleśnych (murawy, wrzosowiska, torfowiska). Pospolicie w całym kraju.

C. rangiformis Hoffm., **chrobotek kolczasty**. Łuski plechy pierwotnej szybko znikają i zwykle nie są zbierane w terenie. Podcja



Ryc. 66. Chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina* ma charakterystyczne popielatoszare podcja

zwykle do 5 cm wys., wałeczkowate, widelkowato lub nieregularnie porozgałęziane, bez sorediów, okorowane, o korze areolkowanej z wyraźnie widocznymi zielonkawymi brodawkami.



kami glonowymi, przez co sprawia wrażenie pstrej, często z licznymi drobnymi łuseczkami, sinozielonkawe lub białawosine, P- lub P+ czerwone, K+ żółte, C-. Owocniki bardzo rzadko wykształcone, na końcach gałązek, brunatne.

Na ziemi, w napiaskowych murawach, wrzosowiskach, na suchych obrzeżach borów. Gatunek dość częsty w całej Polsce. Uwaga! Można go łatwo pomylić z chrobotkiem widlastym *C. furcata* (porównaj opis powyżej), a także z chrobotkiem trocinowatym *C. scabriuscula* (porównaj opis niżej).

C. scabriuscula (Delise) Leighton, **chrobotek trocinowaty**. Łuski plechy pierwotnej szybko zanikają. Podecja do 6–7 cm wys., wałeczkowate, widełkowato lub nieregularnie rozgałęzione, tworzące czasem rozległe murawki, białawoszare lub szarozielonkawe, w dolnej części z gładką korą, wyżej w licznych izidiach i łuseczkami, pomiędzy którymi znajdują się ziarenkowate soredia, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki bardzo rzadko wykształcone, na końcach gałązek, brunatne.

Na ziemi w zbiorowiskach nieleśnych, szczególnie licznie w murawach napiaskowych na wydmach nadmorskich. Gatunek subatlantycki, pospolity wzdłuż wybrzeża Bałtyku, na pozostałym obszarze kraju rzadki, tylko w pasie wyżyn nieco bardziej częsty w ciepłolubnych murawach. Uwaga! Można go pomylić z chrobotkiem widlastym *C. furcata* i chrobotkiem kolczastym *C. rangiformis* (porównaj opisy powyżej).

C. stellaris (Opiz) Pouzar et Vezda [*C. alpestris* (L.) Rabenh.], **chrobotek alpejski** (ryc. 67) [CH, EN]. Podecja zwykle białawoszare, czasem o odcieniu żółtawym, bardzo silnie porozgałęziane, bez wyraźnej głównej gałązki, gęste, poduszczkowate. Ich powierzchnia jednorodnie pilśniowata. Podecja P-, K-, C-.

Na ziemi w borach sosnowych (głównie w chrobotkowych i bagiennych) oraz na torfowiskach wysokich, rzadziej we wrzosowiskach i napiaskowych murawach. Często rośnie w postaci zwartych skupień, wyraźnie widocznych w runie (ryc. 68). Porost bardzo rzadki w Polsce, ginący, rośnie głównie w górach oraz we wschodniej i północnej części kraju.



Ryc. 67. Chrobotek alpejski *Cladonia stellaris* wyróżniająco wyjątkowo gęsto rozgałęzione podecja

C. subulata (L.) Weber [*C. cornutoradiata* (Coem.) Zopf], **chrobotek rogokształtny**. Łuski plechy pierwotnej trwałe, drobne, szarozielonkawe. Podecja do 5–8 cm wys., wałeczkowate, wysmukłe, na końcach zaokrąglone lub wąskokieliszkowate, często z charakterystycznymi łukowato przegiętymi proliferacjami,



Ryc. 68. Skupienia chrobotka alpejskiego w borze chrobotkowym w Nadl. Przymuszewo

bez kory lub okorowane tylko u nasady, całe mączysto sorediowane, P+ czerwone, K-, C-. Owocniki rzadko spotykane, na końcach podecjów, brunatne.



Na ziemi, czasem na murszejącym drewnie, głównie w zbiorowiskach nieleśnych, w murawach i we wrzosowiskach, rzadko w borach sosnowych w miejscach odsłoniętych. Porost pospolity w całej Polsce, ale rzadko występujący licznie. Uwaga! Bardzo podobne podceja wykształca czasem chrobotek siwy *C. glauca*, nie barwią się one jednak od P; można go też pomylić z chrobotkiem szydlastym.

***C. uncialis* (L.) Wigg., chrobotek gwiazdkowaty** (ryc. 69). Łuski plechy pierwotnej szybko zanikające. Podceja do 3–5 cm wys., zawsze skupione w murawki, rozgałęzione widełkowato lub nieregularnie, na zakończeniach z 2–5 krótkimi, zaostrozonymi gałązkami, na szczytach brunatniejącymi. Podceja wałeczkowate, czasami jakby spuchnięte, bez soraliów, pokryte gładką korą, żółtawe (w różnych odcieniach) lub zielonkawe, P-, K-, C-. Owocniki spotykane wyjątkowo, na szczytach gałązek, brunatne.

Na ziemi, w miejscach ubogich i piaszczystych, w suchych borach sosnowych oraz w zbiorowiskach nieleśnych. Porost pospolity w całej Polsce.

***C. verticillata* (Hoffm.) Schaerer [*C. cervicornis* (Ach.) Flotow], chrobotek okółkowy**



Ryc. 69. Chrobotek gwiazdkowaty *Cladonia uncialis*

(ryc. 70). Łuski plechy pierwotnej trwałe, szarozielone. Podceja do 5 cm wys., zwykle regularnie kieliszkowate, z proliferacjami wyrastającymi ze środka kieliszków, czasem 4–6-pięterkowe, okorowane, bez sorediów, zwykle ciemnoszare, czasem oliwkowoszare, P+ żółte lub czerwone, K-, C-. Owocniki często wykształcone, brunatne, na brzegach kieliszków.





Ryc. 70. Chrobotek okółkowy *Cladonia verticillata*

Na ziemi w miejscach otwartych i widnych, zwłaszcza w murawach, we wrzosowiskach i na obrzeżach borów. Dość częsty w całym kraju, w niektórych regionach pospolity, np. w północno-zachodniej Polsce.



Ryc. 71. Mąkla tarniowa *Evernia prunastri*



jest częsta; dwa pozostałe są bardzo rzadkie i należą do porostów ginących.

***E. prunastri* (L.) Ach., mąkla tarniowa** (ryc. 71) [CHcz, NT]. Plecha listkowato-krzaczkowata, zwisająca lub odstająca od podłoża, czasem płózająca się, rozgałęzioną, miękką, na górnej stronie zielonawa (w różnych odcieniach) lub żółtawa, na dolnej – biaława, czasem z żółtymi przebarwieniami. Odcinki płaskie, dołączkowe, pomarszczone, zmarszczki tworzą nieregularną siateczkę. Miąższ P-, K-, C-. Soralia liczne, porozrzucane po całej plesze, z białawymi, mączystymi solediami. Owocniki apotecja, wykształcają się wyjątkowo.

Na korze drzew, głównie liściastych (powszechnie na korze starych dębów), czasem na murszejącym drewnie i na podłożu skalnym, a na wydmach nadmorskich – również na piasku. Gatunek pospolity w całej Polsce; spośród epifitycznych porostów krzaczkowatych jest jednym z bardziej odpornych na zanieczyszczenia powietrza.

***Flavoparmelia* – żółtlica**

***F. caperata* (L.) Hale** [*Parmelia caperata* (L.) Ach.], **żółtlica chropowata** (ryc. 72) [CH, EN]. Jedyny porost z tego rodzaju w Polsce. Plecha listkowata, często duża (do 20 cm śr.), żółtozielona lub żółtawa, w miejscach zacienionych szarzielona, o szerokich (do 1,5 cm), pofałdowanych i zwykle pomarszczonych odcinkach. Izidiów brak. Soralia wydłużone, na brzegach lub na powierzchni odcinków. Liczne czarne chwytники nie dochodzą do brzegu; na obwodzie występuje szeroki pas bez chwytników. Miąższ i soralia P+ pomarańczowoczerwone, K-, C-. Owocniki apotecja, występują wyjątkowo.

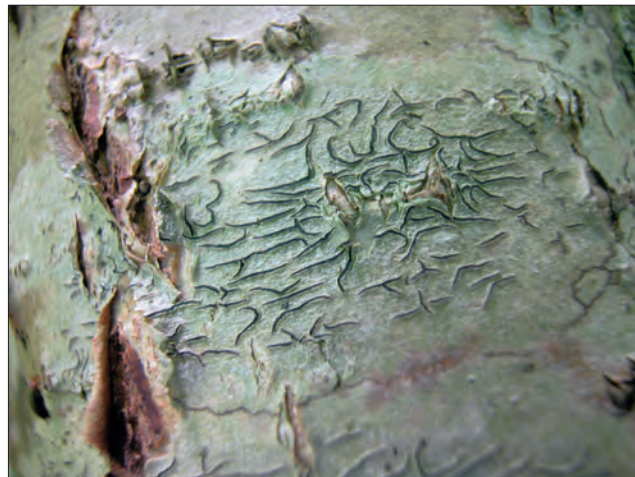
Rośnie na korze drzew, rzadziej na skałach, w miejscach o dużej wilgotności powietrza i podłoża, na niżu prawie zawsze w lasach, na wyżynach i w górach również w miejscach otwartych. Porost dosyć częsty na południu Polski, na pozostałym obszarze kraju rzadki i ginący, wrażliwy na zanieczyszczenia powietrza.



Ryc. 72. Żółtlica chropowata *Flavoparmelia caperata*

***Graphis* – literak**

G. scripta (L.) Ach., **literak właściwy** (ryc. 14, 73) [NT]. Jedyne porost z tego rodzaju w Polsce. Plecha skorupiasta, cienka, często prawie cała wewnętrzna, gładka, jasnoszara, w miejscach zacienionych i bardziej wilgotnych szarozielonkawa, P-, K-. Owocniki apotecja, szczelinowate, o bardzo zmiennych kształtach, najczęściej długie, kre-



Ryc. 73. Literak właściwy *Graphis scripta*

seczkowate, pogięte, pojedyncze lub rozgałęzione, czarne, często o białawo przyprószonych tarczach. Zarodniki długie i wąskie, wrzecionowate, wielokomórkowe (do 16 komórek), bezbarwne.



Na korze drzew liściastych, głównie o gładkiej korze, szczególnie licznie na bukach, grabach i leszczynach, rzadko na korze drzew iglastych oraz na murszejącym drewnie. Porost leśny, bardzo rzadko spotykany na drzewach pojedynczo rosnących. Gatunek częsty w całej Polsce, nierzadko rośnie bardzo obficie i pokrywa duże powierzchnie na pniach, zwłaszcza w ich dolnych częściach.

Hypocenomyce – paznokietnik

W Polsce występuje sześć gatunków. Oprócz niżej opisanego, dość częsty jest paznokietnik brunatnawy *H. caradocensis*, o brodawkowatych łuskach bez soraliów; gatunek ten, jeszcze kilkanaście lat temu bardzo rzadki, rozprzestrzenił się na terenie naszego kraju i jest już znany z wielu stanowisk, zwłaszcza w północno-zachodniej i południowej części Polski.

H. scalaris (Ach.) Choisy [*Lecidea scalaris* (Ach.) Ach.], **paznokietnik ostrygowy** (ryc. 8, 74). Plecha łusczkowata. Łuseczki do



Ryc. 74. Paznokietnik ostrygowy *Hypocenomyce scalaris* zwykle tworzy murawkowate skupienia na nasłonecznionych stronach pni

2 mm dł., szarozielonawe, szarobrunatnawe lub zielonkawobrunatne, ± koliste, muszelkowato wypukłe, odstające od podłoża i często dachówkowato zachodzące na siebie, od spodu białawe, z ziarenkowatymi solediami na brzegach i na dolnej stronie, P-, K-, C+ czerwone. Owocniki





apotecja, o nieregularnych kształtach, czarne, o tarczках charakterystycznie niebieskawo przyprószonych, rzadkie, wykształcają się u okazów rosnących w miejscach bardziej wilgotnych, np. u nasady pni drzew.

Na korze drzew iglastych i liściastych, czasem na krzewach, także na murszejącym drewnie, wyjątkowo na głazach i skałach. Porost światłolubny i kwasolubny, bardzo odporny na zanieczyszczenia. Często masowo występuje na korze sosen i brzoź w zbiorowiskach borowych, zwykle od południowej, bardziej suchej strony pni. Gatunek pospolity w całej Polsce.

***Hypogymnia* – pustułka**

Z sześciu gatunków pustulek znanych z Polski tylko dwa niżej opisane są powszechne na terenie całego kraju. Dość częsta (zwłaszcza w górach i w północno-zachodniej Polsce) jest także pustułka oprószona *H. farinacea* [CH, VU], o soraliach umieszczonych na górnej powierzchni plechy. Pozostałe trzy gatunki są bardzo rzadkie i rosną tylko w górach. Wszystkie ga-



Ryc. 75. Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* z wyraźnie widocznymi wargowymi soraliami

tunki z tego rodzaju, z wyjątkiem niżej opisanej pustułka pęcherzykowatej *Hypogymnia physodes*, podlegają ochronie ścisłej.



H. physodes (L.) Nyl. [*Parmelia physodes* (L.) Ach.], **pustułka pęcherzykowata** (ryc. 9, 75). Plecha listkowata, zwykle o średnicy do 5 cm, silnie podzielona na odcinki różnej szerokości, szara do szarozielonkawej, czasem na końcach brunatno nabiegła (zwłaszcza w miejscach silnie nasłonecznionych), o odcinkach wypukłych, luźno przyczepionych do podłoża za pomocą zmarszczek kory dolnej. Soralia powstają na granicy kory górnej i dolnej na końcach odcinków; białawe, mączyste soredia są umieszczone na wywiniętej do góry łacie (są to soralia wargowe). Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie brunatna, bez chwytników. Miąższ i soralia P+ pomarańczowoczerwone, K-, C-. Owocniki (apotecja) wykształcają się bardzo rzadko, tylko u okazów rosnących w warunkach dużej wilgotności powietrza i podłoża, np. na torfowiskach, nad brzegiem morza i w górach.

Na bardzo różnych podłożach i w wielu siedliskach, np. na korze drzew, gałązkach krzewów i krzewinek, na murszejącym drewnie i na skałach, a wzdłuż brzegu Bałtyku – również na piasku

na wydmach nadmorskich, w lasach i w zbiorowiskach nieleśnych. Najbardziej rozpowszechniony porost listkowaty w całej Polsce, pospolity na całym obszarze kraju, dosyć odporny na zanieczyszczenia powietrza. Gatunek powszechnie wykorzystywany jako porost testowy w bioindykacji.

H. tubulosa (Schaerer) Havaas [*Parmelia tubulosa* (Schaerer) Bitter], **pustułka rurkowata** (ryc. 76) [CH, NT]. Plecha listkowata, o średnicy rzadko przekraczającej 3 cm, rozetkowata, szara (w różnych odcieniach), o odcinkach wypukłych, rozgałęzionych, przylegających do podłoża. Soralia wypukłe (tzw. główkowate), w większości na końcach odcinków, soredia białawe lub szare. Miąższ i soralia P-, K-, C-. Dolna strona plechy czarna, na obwodzie brunatna, bez chwytników. Owocniki apotecja, wyjątkowo wykształcone.

Na korze drzew liściastych, rzadziej iglastych oraz na murszejącym drewnie, wyjątkowo na skałach. Gatunek dosyć częsty w całym kraju, mało odporny na zanieczyszczenia.





Ryc. 76. Pustulka rurkowata *Hypogymnia tubulosa*;
widać główkowate soralia na końcach odcinków

Imshaugia – popielak

I. aleurites (Ach.) Fricke Meyer (*Parmeliopsis aleurites* Nyl.), **popielak pylasty** (ryc. 77) [CH]. Jedyny porost z tego rodzaju w Polsce. Plecha listkowata, rozetkowata, ściśle przylegająca do podłoża, białawoszara do ciemnoszarej, z brodawkowatymi, krótkimi izi-



Ryc. 77. Popielak pylasty *Imshaugia aleurites*

diami i często z soralią na końcach izidiów. Dolna strona bardzo jasna, z równie jasnymi chwytnikami. Kora i miąższ K+ żółta, P+ pomarańczowoczerwona, C-.





Częsty w całym kraju na korze drzew, zwłaszcza iglastych, rzadziej na murszejącym drewnie; szczególnie częsty w miejscach o dużej wilgotności powietrza, np. na sosnach w borach bagiennych i w świerkowych borach górnoregłowych. Porost bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia i w niektórych regionach ginący.

***Lecania* – miseczniczka**

L. sp., miseczniczka. Porosty o plechach skorupiatych, zazwyczaj cienkich, z drobnymi (do 1 mm śr.) owocnikami typu apotecjów, o brzeżku trwałym lub zanikającym. Tarczki zwykle jasne. Zarodniki 2–4-komórkowe, wydłużone, eliptyczne lub sztabkowate, bezbarwne.

W Polsce znaleziono 12 gatunków z tego rodzaju. Rosną na korze drzew, drewnie oraz na naturalnych i sztucznych podłożach skalnych. Większość z nich była bardzo rzadko znajdowana. Do częstszych należą: miseczniczka drobna *L. cyrtella*, która rośnie na korze drzew i na drewnie (szczególnie na korze osik), oraz misecz-

niczka rdzawa *L. erysibe*, znajdowana na betonie, ceglach oraz skałach wapiennych. Oznaczanie gatunków *Lecania* jest bardzo trudne; konieczna jest tutaj pomoc specjalisty oraz porównanie z dobrze oznaczonymi okazami zielnikowymi.

***Lecanora* – misecznicza**

Porosty o plechach skorupiatych, tylko u nielicznych gatunków na obwodzie występują listkowate odcinki. Wszystkie wytwarzają owocniki typu apotecjów z brzeżkiem, w którym znajdują się glony (są to owocniki lekanorowe). Zarodniki są jednokomórkowe, bezbarwne, zwykle niewielkie (do 20 μm dł. i do 10 μm szer.). W Polsce znaleziono ponad 70 gatunków z rodzaju *Lecanora*, z których liczne są pospolite lub częste; ich oznaczanie jest trudne i wymaga sporego doświadczenia.

L. argentata (Ach.) Malme (*L. subfuscata* H. Magn.), **misecznicza kasztanowata** (ryc. 6, 78). Plecha skorupiasta, cienka, gładka, niekiedy drobno popękana, zwykle jasnoszara, czasem ciemniejsza, P- lub P+ słabo żółta, K+ żółta, C-





Ryc. 78. Misecznica kasztanowata *Lecanora argentata*

Owocniki do 2 mm śr., koliste, zwykle liczne, z ciekim brzeżkiem o barwie plechy. Tarczki brunatne, nie przyprószone, płaskie, tylko u starszych owocników lekko wypukłe.

Na korze drzew liściastych, rzadko na murszejącym drewnie oraz na drzewach iglastych, w lasach i w miejscach otwartych. Gatunek dość pospolity w całej Polsce.

***L. carpinea* (L.) Vainio, misecznica grabowa.** Plecha skorupiasta, cienka, gładka, jednolita, bardzo jasna, szara, P-, K+ żółta, C-. Owocniki zwykle do 1 mm śr., liczne, przeważnie skupione i przylegające do siebie, koliste lub kanciaste, z ciekim brzeżkiem barwy plechy. Tarczki płaskie, od jasno- do ciemnobrunatnych, bardzo silnie białawo przyprószone, C+ cytrynowożółte do pomarańczowych.

Na korze drzew liściastych, szczególnie licznie na topolach i wierzbach, znacznie rzadziej na drzewach iglastych i na murszejącym drewnie. Porost pospolity w całej Polsce.

***L. chlarotera* Nyl., misecznica jaśniej-sza** (ryc. 13, 79). Plecha skorupiasta, dość gruba, brodawkowata, rzadko prawie gładka, jasnoszara lub białawoszara, czasem z żółtawymi sorediami, P-, K+ żółta, C-. Owocniki duże, do 2,5 mm śr., koliste, z dość grubym brzeżkiem, o tarczce płaskiej, jasnobrunatnej, rzadko ciemniejszej.

Na korze drzew liściastych, zwłaszcza rosnących pojedynczo; szczególnie licznie występuje na topolach i wierzbach, natomiast bar-



Ryc. 79. Misecznica jaśniejsza *Lecanora chlorotera*

dzo rzadko na murszejącym drewnie. Gatunek pospolity w całym kraju.

L. conizaeoides Nyl. in Crombie [*L. conizaea* (Ach.) Nyl.], **misecznica proszkowata** (ryc. 24,

80). Plecha skorupiasta, zmienna, od bardzo cienkiej, zanikającej do grubej nawet do 2 mm, gładka lub ziarenkowata albo brodawkowata, zielonkawa (w różnych odcieniach), zwykle z licznymi owocnikami. Soralia są obecne u niektórych okazów, jaśniejsze od plechy. Apotecja do 1 mm śr., koliste, z trwałym brzeżkiem barwy plechy, P+ czerwonym, K-, C-. Tarczka zielonkawa.

Na korze drzew liściastych i iglastych, gałęziach krzewów i krzewinek oraz na murszejącym drewnie, w lasach oraz w miejscach otwartych. Porost bardzo odporny na zanieczyszczenia powietrza, pospolity w całym kraju, jest często jedynym gatunkiem epifitycznym w miejscach silnie zanieczyszczonych, obecnie – w miarę poprawy stanu czystości powietrza – ustępuje.

L. hagenii (Ach.) Ach., **misecznica Hagenaua**. Plecha skorupiasta, bardzo cienka, proszkowata lub ziarenkowata, białawoszara, czasem trudna do zauważenia. Owocniki drobne, zwykle ok. 0,5 mm śr., koliste, z cienkim szarobiaławym brzeżkiem. Tarczki od jasno- do ciemnobrunatnych, przynajmniej u młodych owocników wyraźnie białawo przyprószone.





Ryc. 80. Misecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides*

Na korze drzew liściastych i na murszejącym drewnie, rzadziej na skałach i betonie oraz na korze drzew iglastych. Gatunek częsty w całej Polsce, ale zwykle rośnie nielicznie.

L. intumescens (Rebent.) Rabenh., **misecznica wytworna** [EN]. Plecha skorupiasta, cienka, zwykle gładka, jasnoszara lub biaława,

matowa, czasem jakby delikatnie mączysta, P+ żółta, K+ żółta, C-. Owocniki rozproszone, kolistę, czasem nawet do 2 mm śr., o dość grubym, białawym, nie okorowanym (pilśniowatym) brzeżku, który barwi się od P na pomarańczowo. Tarczki płaskie, od jasno- do ciemnobrunatnych, zwykle sinawo przyprószone.

Na korze drzew liściastych, zwłaszcza na bukach i grabach w lasach, ale także często na przydrożnych lipach i klonach. Gatunek dość rzadki w całym kraju, mało odporny na zanieczyszczenia.

L. pulicaris (Pers.) Ach. [*L. chlarona* (Ach.) Nyl.], **misecznica brązowa** (ryc. 81). Plecha skorupiasta, niewielka, cienka, gładka, czasem ziarenkowata, zwykle jasnoszara, czasem ciemniejsza, K+ żółta lub żółtawa, C-. Owocniki liczne, drobne, kolistę, do 1 mm śr., z jasnoszarym, trwałym brzeżkiem, który barwi się od P na czerwono. Tarczki płaskie, ciemnobrunatne, rzadko jaśniejsze.

Na korze drzew liściastych i iglastych, rzadko na murszejącym drewnie, w lasach i w miejscach otwartych. Porost pospolity w całym kraju, dosyć odporny na zanieczyszczenia.





Ryc. 81. Misecznicza brązowa *Lecanora pulicaris*

L. saligna (Schrader) A. Zahlbr., **misecznicza wierzbowa**. Plecha skorupiasta, bardzo cienka, gładka lub ziarenkowata, szarozielonkawa, często zanikająca i trudna do zauważenia, P-, K-, C-, z licznymi owocnikami. Apo-

tecja drobne, zwykle do 0,5 mm śr., koliste, o brzeżku barwy plechy, dobrze widocznym tylko u młodych owocników, u starszych zanikającym. Tarczki początkowo płaskie, później lekko wypukłe, od jasno- do ciemnobrunatnych, zwykle nagie, czasem delikatnie szarawo przyprószone.

Na korze drzew liściastych i na drewnie, częściej na drzewach rosnących pojedynczo niż w lasach. Gatunek pospolity w całej Polsce, czasem, ze względu na niewielkie plechy, przeoczany.

L. symmicta (Ach.) Ach. [*Lecidea symmicta* (Ach.) Ach.], **misecznicza niestała**. Plecha skorupiasta, cienka, ziarenkowata, czasem w postaci proszkowatego nalotu, żółtawa, w miejscach cieniastych zielonkawa, P-, K-, C- lub C+ pomarańczowa. Owocniki do 1 mm śr., koliste, ściśle przylegające do plechy, czasem zlewające się po kilka, z cienkim brzeżkiem, który szybko zanika, dostrzec go można tylko na bardzo młodych apotecjach. Tarczki płaskie lub wypukłe, najczęściej żółtawe, cieliste, woskowe, ale także mogą być ciemne do czarniawych.

Na korze drzew iglastych i liściastych oraz na murszejącym drewnie, w lasach oraz w miejscach otwartych. Porost pospolity w całej Polsce.



L. varia (Ehr.) Ach., **misiecznica zmienna**. Plecha skorupiasta, o zmiennej grubości, brodawkowata, często spękana na areolki, zielonawożółta lub słomkowożółta, w miejscach ciemniejszych szarozielonkawa, P+ żółta, K- lub K+ żółtawa, C-. Owocniki do 2 mm śr., kolisty, z grubym brzeżkiem barwy plechy, barwiącym się od P na żółto. Tarczki płaskie, cieliste lub jasnobrunatne, rzadko ciemniejsze.

Na korze drzew iglastych i liściastych oraz na murszejącym drewnie. Porost dość pospolity w całej Polsce, ale zwykle rośnie nielicznie. Wyjątkowo odporny na zanieczyszczenia powietrza.

***Lecidella* – amylka**

Porosty skorupiaste, z owocnikami typu apotecjów, o tarczках czarnych, wyjątkowo jaśniejszych. Zarodniki 1-komórkowe, bezbarwne, po osiem w worku. Szczęty worków bardzo silnie barwią się od płynu Lugola (jod w jodku potasu) na niebiesko. Spośród 13 gatunków amylki rosnących w Polsce tylko niżej opisany jest

pospolity (nie licząc naskalnej amylki murowej *L. stigmata*). Pozostałe są znacznie rzadsze i występują głównie w górach.

L. elaeochroma (Ach.) Choisy [*Lecidea olivacea* (Hoffm.) Massal.], **amylka oliwkowa** (ryc. 82). Plecha skorupiasta, zwykle cien-



Ryc. 82. Amylka oliwkowa *Lecidella elaeochroma*





ka, gładka, rzadko pomarszczona, jasnoszara lub szarozielonkawa, czasem z żółtawym odzieniem, K+ żółtawa, C+ czerwona. Owocniki liczne, koliste, do 1 mm śr., z brzeżkiem barwy plechy. Tarczki płaskie lub słabo wypukłe, czarne, niekiedy jaśniejsze.

Na korze drzew liściastych, rzadziej na murzejącym drewnie, w lasach i w miejscach otwartych. Gatunek pospolity w całej Polsce.

Lepraria – liszajec

L. sp., liszajec (ryc. 83). Porosty z tego rodzaju wyjątkowo wytwarzają owocniki i występują wyłącznie w postaci płonnych plech. Plechy te są proszkowate, zbudowane z drobnych, pilśniowatych ziarenek połączonych ze sobą. Poszczególne gatunki liszajców różnią się od siebie chemicznie i – często – ekologicznie. Są bardzo trudne do poprawnego oznaczenia, tym bardziej że taksonomia tego rodzaju uległa znacznym zmianom w ostatnich kilku latach; w Polsce rosną 24 gatunki liszajców, możliwe do oznaczenia dopiero po zastosowaniu chromatografii cienkowarstwowej (TLC).

Na korze drzew, zwłaszcza w szczelinach głęboko spękanej korowiny, a także na drewnie, ziemi oraz na podłożu skalnym. Liszajce są pospolitymi porostami; niektóre gatunki są bardzo odporne na zanieczyszczenia powietrza i rosną nawet na granicy pustyni porostowej.



Ryc. 83. Liszajec *Lepraria* sp. – seledynowy proszek może należeć do różnych gatunków



***Lobaria* – granicznik**

Duże porosty listkowate o szerokich łatkach, przyczepione do podłoża licznymi chwytnikami. W Polsce stwierdzono występowanie czterech gatunków z tego rodzaju, ale tylko *L. pulmonaria* można jeszcze czasami spotkać w dużych kompleksach leśnych w miejscach o względnie czystym powietrzu (Pomorze Zachodnie, puszcze: Augustowska, Białowieska, Piska, Rominka i Knyszyńska, Bieszczady). Pozostałe trzy gatunki są wybitnie rzadkie i w ostatnich latach znajdowano je w naszym kraju na pojedynczych stanowiskach. Wszystkie graniczniki są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza; umieszczono je na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce”, wszystkie też podlegają ochronie ścisłej.

***L. pulmonaria* (L.) Hoffm., granicznik płucnik** (ryc. 84) [CH, EN]. Plecha nawet do 30 cm śr. (obecnie rzadko znajduje się plechy o średnicy przekraczającej 10 cm), jasno- lub zielonobrunatna, po wyschnięciu o odcieniu miedzianym. Odcinki do kilku centymetrów szerokości, na zakończeniach tępe, dołeczkwane,



Ryc. 84. Granicznik płucnik *Lobaria pulmonaria*; plecha jest specyficznie dołeczkwana

z siatką listewkowatych wyniesień, na których znajdują się jasnoszare soralia. Dolna strona z wypukłościami, ciemnobrunatna w środku, ja-





snobrunatna na obwodzie, pilśniowata. Miąższ P+ pomarańczowy, K+ żółtopomarańczowy, C-. Owocniki apotecja, o czerwobrunatnych tarczach, obecnie spotykane są wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych i iglastych, zwłaszcza na starych dębach i bukach; w górach była też znajdowana na omszonych skałach. Występuje w całej Polsce, ale na większości obszaru bardzo rzadko; liczniej tylko w północno-wschodniej Polsce i w Bieszczadach. Dokładne dane o występowaniu granicznika płucnika w Lasach Państwowych zawarte są w książce Andrzeja Ryśa (2005), leśnika z Nadleśnictwa Strzałowo.

***Melanelixia* – płaszczynka**

Należą tutaj cztery gatunki porostów polskich o plechach listkowatych, zwykle dość mocno przylegających do podłoża, koloru oliwkowobrunatnego, przyczepione do kory licznymi chwytnikami. Są to porosty epifityczne, z których tylko opisana dalej płaszczynka okopcona jest pospolita, natomiast spośród pozostałych dosyć rzadko spotykane są: płaszczynka

złotawa *Melanelixia subaurifera* – o żółtawo zabarwionych sorediach i miąższu, który występuje głównie w zacienionych lasach, oraz płaszczynka brodawkowata *M. subargentifera* – z drobnymi włoskami na powierzchni łatek, tworzącymi na końcach odcinków delikatną pilśń, która rośnie przede wszystkim na korze drzew przydrożnych. Czwarty gatunek, płaszczynka łysiejąca *M. glabra*, jest znany tylko z pojedynczych stanowisk w południowej Polsce. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.

M. fuliginosa (Fr. ex Duby) Blanco et all. [*Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl., *Parmelia fuliginosa* (Wib.) Nyl.], **płaszczynka okopcona** (ryc. 9, 21, 85) [CH]. Plecha rozetkowata, do 5–6 cm śr., ale zwykle mniejsza, ściśle przylegająca do podłoża, matowa lub lekko lśniąca. Izidia cienkie, cylindryczne, często rozgałęzione, zwykle bardzo liczne. Soraliów brak; czasem występują pozorne soralia, powstałe po starciu izidiów. Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie brunatna; chwytники liczne, czarne. Miąższ P-, K- lub K+ fioletowy, C+ czerwony. Owocniki, o średnicy do 2–3 mm i barwie plechy, spotyka się dosyć często.



Ryc. 85. Płaszczynka okopconca *Melanelixia fuliginosa*

Pospolity w całym kraju na korze drzew liściastych, rzadko na drewnie, głównie w lasach. Porost wrażliwy na zanieczyszczenia.

***Melanohalea* – płaskunka**

W Polsce występuje pięć gatunków z tego rodzaju. Są to porosty listkowate, o plechach brunatnych, przyczepionych do kory licznymi

chwytnikami. Tylko opisana poniżej płaskunka łuseczkowata jest pospolita na całym obszarze kraju. Pozostałe gatunki są rzadkie lub bardzo rzadkie i znajdują się na czerwonej liście porostów zagrożonych i wymierających w Polsce. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.

M. exasperatula (Nyl.) Blanco et all. [*Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl., *Parmelia exasperatula* Nyl.], **płaskunka łuseczkowata** [CH]. Plecha zwykle niewielka (2–3 cm) i nieregularna, o odcinkach odstających od podłoża, lśniących. Soraliów brak. Izidia spłaszczone (łuseczkowate), nierozgałęzione, często bardzo liczne. Dolna strona plechy ciemnobrunatna, na obwodzie jaśniejsza, z nielicznymi, jasnymi chwytnikami. U gatunku tego nie znaleziono żadnych specyficznych substancji porostowych, stąd nie barwi się od powszechnie stosowanych odczynników. Owocniki wykształcają się wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych, prawie wyłącznie na siedliskach utworzonych przez człowieka (drzewa przydrożne i owocowe); gatunek być może obcy dla naszego kraju. Pospolity na całym obszarze, względnie odporny na zanieczyszczenia.



Micarea – krużynka

Porosty skorupiaste o wielokomórkowych zarodnikach. Spośród prawie 40 gatunków *Micarea* znanych z terenu Polski do częściej znajdowanych, poza *M. denigrata*, należy tylko krużynka galaretowata *M. prasina*, której brudnozielone, gruzelkowate plechy z małymi owocnikami, silnie pęczniejące po zwilżeniu, można znaleźć głównie na murszejącym drewnie w cienistych i wilgotnych lasach. Pozostałe gatunki występują przede wszystkim w górach i są porostami rzadko notowanymi. W starszych opracowaniach gatunki *Micarea* zaliczane były do rodzajów kropnica *Bacidia*, krużyk *Catillaria* lub krążniczka *Lecidea*. Zainteresowanym polecam świetną, nowoczesną monografię rodzaju *Micarea* (Czarnota 2007).

M. denigrata (Fr.) Hedl. [*Catillaria denigrata* (Fr.) Hedl.], **krużynka czerniejąca** (ryc. 86). Plecha skorupiasta, cienka, o powierzchni ziarenkowej lub brodawkowatej, ciemnoszara do czarniawej. Na plesze zwykle są dobrze widoczne wyniesione pyknidy, na szczycie których znajdują się kropeczkowate, białawe skupienia bardzo drobnych zarodników koni-



Ryc. 86. Krużynka czerniejąca *Micarea denigrata* – liczne białe kropki to skupienia zarodników (pyknokonidia) osadzone na stożkowatych zarodnikach (pyknidach)

dialnych (wyglądają jak małe, mleczne krople). Owocniki (apotecja) zwykle bardzo liczne, bez brzeżka (tylko u najmłodszych można dostrzec



cienki brzeżek), wypukłe, o czarnych tarczках. Zarodniki dwukomórkowe.

Na drewnie w miejscach suchych i nasłonecznionych, rzadziej na korze drzew. Porost pospolity w całej Polsce.

***Opegrapha* – pismaczek**

O. sp., pismaczek (ryc. 87). Porosty o plechach skorupiastych, czasem rosnących wewnątrz podłoża. Owocniki wydłużone, szczelinowate, czarne, często rozgałęzione, o tarczках bardzo wąskich lub nieco rozszerzonych. Zarodniki co najmniej czterokomórkowe, wydłużone.

W Polsce występuje ok. 20 gatunków. Część z nich to porosty naskalne, znane tylko z gór. Spośród epifitów kilka gatunków rośnie dosyć często na terenie całego kraju, głównie w zbiorowiskach leśnych, np. pismaczek zmienny *O. varia* [NT] i pismaczek czarny *O. atra* [EN]. Gatunki z tego rodzaju są dosyć trudne do oznaczania; osobom zainteresowanym można polecić obszerną monografię m.in. dotyczącą tego rodzaju (Nowak 1983).



Ryc. 87. Pismaczek *Opegrapha* sp. – czarne, kreskowate owocniki wyróżniają ten rodzaj

***Parmelia* – tarczownica**

Dwa opisane niżej gatunki są powszechne w całej Polsce, natomiast pozostałe trzy taksony z tego rodzaju należą do bardzo rzadkich składni-



ków naszej przyrody. Tarczownice są porostami o plechach listkowatych, zwykle dużych, mniej lub bardziej odstających od podłoża, z soraliami lub z izidiami. Taksonomia *Parmelia* uległa w ostatnich latach bardzo dużym zmianom i większość gatunków została przeniesiona do innych rodzajów, np. *Arctoparmelia*, *Flavoparmelia*, *Melanelia*, *Melanelixia*, *Melanohalea*, *Parmelina*, *Pleurosticta* i *Xanthoparmelia*. Wszystkie gatunki z tego rodzaju, z wyjątkiem niżej opisanej tarczownicy bruzdkowanej *P. sulcata*, podlegają ochronie ścisłej.

***P. saxatilis* (L.) Ach., tarczownica skalna** (ryc. 3, 21, 88) [CH]. Plecha rozetkowata, szara (w różnych odcieniach), na brzegach czasami brązowo nabiegła, z izidiami, zwykle licznymi, oraz z pseudocyfelami, które tworzą na powierzchni plechy białą sieć. Miąższ P+ pomarańczowy, K+ pomarańczowy, C-. Izidia proste lub rozgałęzione, na szczytach ciemniejsze. Dolna strona plechy czarna, z licznymi czarnymi chwytnikami. Owocniki spotykane rzadko, głównie u okazów rosnących w górach.

Na skałach krzemianowych oraz na korze drzew. Gatunek często spotykany w całej Polsce,



Ryc. 88. Tarczownica skalna *Parmelia saxatilis* – widoczne są liczne paleczkowate izidia

ale szczególnie liczny w górach oraz w północnej części kraju.

***P. sulcata* Taylor, tarczownica bruzdkowana** (ryc. 22, 89). Plecha w postaci rozetek, białoszara do szarozielonej, czasami białawo przyprószona, niekiedy z niebieskawym odcieniem, z owalnymi lub wydłużonymi





Ryc. 89. Tarczownica bruzdkowana *Parmelia sulcata* – na całej plesze widać białawe kreski i punkty pseudocyfeli

pseudocyfelami. Miąższ P+ pomarańczowy, K+ pomarańczowy, C-. Izidiów brak. Soralia wydłużone, na brzegach oraz na górnej powierzchni plechy, wydłużone, z ziarenkowatymi sorediami. Dolna strona plechy czarna, z licznymi czarnymi chwytnikami. Owocniki dość często spotykane, zwłaszcza u okazów

starych i rosnących w warunkach dużej wilgotności powietrza i podłoża.

Rośnie przede wszystkim na korze drzew, ale także na drewnie, bezwapiennych skałach, a nad morzem także na piasku na wydmach. Pospolita w całej Polsce. Porost względnie odporny na zanieczyszczenia powietrza; obecnie pojawia się już nawet w centrach miast.

***Parmelina* – szarzynka**

Gatunki z rodzaju *Parmelina* (w Polsce znaleziono trzy) do niedawna były włączane do rodzaju tarczownica *Parmelia*. Są to porosty listkowate, o plechach szarych, czasem lekko przyprószonych, z licznymi czarnymi chwytnikami. Dwa gatunki – szarzynka dębowa *P. quercina* i szarzynka brodawkowata *P. pastillifera* – są bardzo rzadkie; pierwszy należy do porostów ginących, a drugi znaleziono zaledwie na kilku stanowiskach w południowo-wschodniej części kraju. Tylko opisana niżej *P. tiliacea* występuje częściej. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.



Ryc. 90. Szarzynka skórzasta *Parmelina tiliacea* – środek plechy zajmują ciemnoszare skupienia brodawkowatych izydziów. Wokół niej pomarańczowe plechy złotorostu postrzępionego *Xanthoria candelaria*

P. tiliacea (Hoffm.) Hale [*Parmelia scorteae* (Ach.) Ach.], **szarzynka skórzasta** (ryc. 90) [CH, VU]. Plecha jasnoszara, czasem o odcieniu białawym lub niebieskawym, z dosyć krótkimi, zaokrąglonymi na końcach odcinkami. Miąższ P-, K-, C+ czerwony. Soraliów brak. Izidia jasnobrązowe do szarobrązowych lub barwy plechy, cylindryczno-maczużkowate, proste lub rozgałęzione, na szczytach często ciemniejsze. Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie jaśniejsza, z licznymi chwytnikami. Owocniki spotykane wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych, głównie przydrożnych oraz pojedynczo rosnących, zwykle w dolnych partiach pni. Gatunek dość częsty w Polsce, a nawet rozprzestrzeniający się w niektórych regionach.

***Parmeliopsis* – płaskotka**

Oba występujące w Polsce gatunki z tego rodzaju charakteryzują się listkowatymi plechami ściśle przylegającymi do podłoża (kora drzew i drewno) i przyczepionymi do niego licznymi





chwytnikami. Płaskotka regłowa *Parmeliopsis hyperopta* występuje głównie w górach i ma białawe lub szare soralia oraz plechę, natomiast plecha i soralia pospolitej w całym kraju płaskotki rozlanej *P. ambigua* są żółtawe lub żółtozielonkawe. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.

P. ambigua (Wulf.) Nyl., **płaskotka rozlana** (ryc. 91) [CH]. Plecha żółtawa, żółtozielonawa lub szarozielonawa, z bladożółtawymi soraliami, K- (u *P. hyperopta* plecha K+ żółta). Soralia często pokrywają prawie całą plechę, przez co sprawiać może ona wrażenie skorupastej. Odcinki wąskie, ściśle przylegające do podłoża, na dolnej stronie bardzo ciemne, tylko na brzegach jaśniejsze, z licznymi, jasnymi lub ciemnymi chwytnikami. Owocniki (apotecja) bardzo rzadko spotykane, głównie u okazów rosnących w warunkach dużej wilgotności powietrza (np. w lasach przymorskich).

Na korze drzew liściastych i iglastych oraz na drewnie. Pospolity w całym kraju. Porost dość odporny na zanieczyszczenia, często spotykany nawet w miastach.



Ryc. 91. Płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua* – środek listkowatej plechy często się rozsypuje na mączyste soredia





***Peltigera* – pawężnica**

Większość z 21 gatunków stwierdzonych w Polsce to duże porosty listkowate z cyanobakteriami (sinicami) jako partnerem autotroficznym, o charakterystycznie żyłkowanej dolnej stronie plechy z licznymi chwytnikami. Monografia polskich gatunków z tego rodzaju (Miądlikowska 1999), która niestety nie ukazała się drukiem, zawiera nowoczesny klucz do ich oznaczania. Poza opisanymi niżej taksonami kilka innych gatunków można dosyć często znaleźć w czasie badań terenowych. Między innymi głównie w lasach liściastych, rośnie pawężnica łuseczkowata *Peltigera praetextata*, z charakterystycznymi łuseczkowatymi izidiami, szczególnie licznie rozmieszczonymi wzdłuż splecia plechy. Wszystkie gatunki z tego rodzaju podlegają ochronie ścisłej.

P. canina (L.) Willd., **pawężnica psia** [CH, VU]. Plecha nawet do 20 cm śr., zwykle jasnoszara, czasem ciemniejsza. Odcinki szerokie, o łatkach zaokrąglonych, na brzegach pilśniowane (pod lupą widoczne są splecione, pojedyncze nitkowate strzępki grzyba), powyginane, ale

nie karbowane, miękkie. Dolna strona z nieregularnie rozgałęzionymi chwytnikami. Owocniki (apotecja) koliste, na końcach odcinków, o brunatnych tarczach.

Na ziemi na obrzeżach lasów i w zbiorowiskach nieleśnych. Gatunek dość częsty w całej Polsce.

P. didactyla (With.) Laundon [*P. spuria* (Ach.) DC.], **pawężnica drobna** (ryc. 92) [CH]. Plecha mała, zwykle do 2–3 cm dł., przeważnie złożona z pojedynczych odcinków tworzących murawki, rzadko rozetkowata, dwupostaciowa. Odcinki bez owocników są drobne (zwykle do 1 cm dł.), muszelkowate i na ich powierzchni występują koliste, szare soralia. Odcinki z owocnikami (apotecja) są na zakończeniach wydłużone, o powierzchni pilśniowatej, bez soraliów; na ich końcach osadzone są drobne, wydłużone owocniki o brunatnych tarczach.

Na piaszczystej glebie w miejscach otwartych, szczególnie licznie w zbiorowiskach inicjalnych na skarpach przydrożnych, nasypach kolejowych, w starych zwirowniach itp. Porost pospolity w całym kraju, ale czasem – ze względu na niewielkie wymiary – może być przeoczany.





Ryc. 92. Pławężnica drobna *Peltigera didactyla*; forma z soraliami, które widać w postaci białawych plam na muszelkowatych odcinkach plechy

P. praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf, **pławężnica łusieczkowata** (ryc. 9, 93) [CH, VU] – Plecha zwykle rozetkowata, do 20 cm śr., podzielona na odcinki do 2 cm szer., dość sztywna, nie pilśniowata, gładka, czasem błyszcząca. Na jej górnej powierzchni, na brze-

gach lub wzdłuż spękań zwykle wykształcają się bardzo liczne łusieczkowate izidia, wyraźnie widoczne nawet bez lupy. Dolna strona z ciem-



Ryc. 93. Pławężnica łusieczkowata *Peltigera praetextata* z widocznymi gęstymi skupieniami ciemnych izydów





nobrażowymi żyłkami. Owocniki często spotykane, koliste, na końcach odcinków, o brunatnych tarczach.

Na ziemi i na mszakach, czasami na korze drzew. Gatunek charakterystyczny dla żyznych lasów liściastych (głównie grądów i buczyn), gdzie często rośnie na mszakach u nasady pni drzew lub w ich dolnych partiach, a także na omszałych kłodach i pniakach. W górach występuje również na zacienionych, omszonych skałach i głazach. Gatunek dość rzadki w całym kraju.

P. rufescens (Weis.) Humb., **pawężnica rudawa** (ryc. 29, 94) [CH]. Plecha zwykle duża, do 10 cm śr. lub większa, rozetkowata, rzadziej nieregularna, szarobrunatna, odcinki na brzegach wzniesione i silnie karbowane (kędzierzawe), sztywne, na obrzeżu pilśniowate. Owocniki na końcach odcinków, częste, o brunatnych tarczach.

Na piaszczystej ziemi w zbiorowiskach nieleśnych, często występuje masowo w mało zwartych i jednocześnie, suchych murawach. Gatunek pospolity w całej Polsce.



Ryc. 94. Pawężnica rudawa *Peltigera rufescens*
o charakterystycznie mocno karbowanych brzegach plechy

***Pertusaria* – otwornica**

Porosty skorupiaste, rosnące na korze drzew lub na skałach. Rodzaj bardzo zróżnicowany; w Polsce znaleziono prawie 40 gatunków, z których większość to epifity, czasem przechodzące na murszejące drewno. Oprócz opisanych poniżej pozostałe taksony są rzadkie lub bardzo



rzadkie, a niektóre należą do gatunków ginących i silnie zagrożonych.

P. albescens (Huds.) Choisy et Werner [*P. discoidea* (Pers.) Malme, *P. globulifera* (Turner) Massal.], **otwornica zwyczajna** (ryc. 95). Plecha o zmiennej grubości, jasnoszara lub ciemniejsza, na obwodzie często z jasnym obrzeżeniem, z wyraźnie odgraniczonymi soraliami lub soralia nieregularne,



Ryc. 95. Otwornica zwyczajna *Pertusaria albescens*

czasem prawie cała plecha jest w postaci masy sorediów, P-, K-, C-. Owocniki wyjątkowo spotykane.

Na korze drzew liściastych (szczególnie starych brzoź) w lasach i rosnących pojedynczo. Gatunek częsty w całym kraju.

P. amara (Ach.) Nyl., **otwornica gorzka** (ryc. 19, 96). Plecha zwykle gruba, tylko u młodych okazów cienka, szara (w różnych odcieniach), z soraliami, o wyjątkowo gorzkim smaku (nie jest trująca ani szkodliwa, można spróbować). Soralia liczne, zwykle odgraniczone od siebie, czasem wypukłe, białawe, P- lub P+ czerwone, K-, C-. Owocniki wykształcają się wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych, rzadko na murzejącym drewnie, wyjątkowo na korze drzew iglastych, zarówno w lasach, jak i poza nimi. Porost pospolity w całej Polsce.

P. coccodes (Ach.) Nyl. [*P. phymatodes* (Ach.) Erichsen], **otwornica szkarłatna** [NT]. Plecha zwykle cienka, gładka, szara (w różnych odcieniach), bez soraliów lub z niewielkimi białawymi soraliami, z izydiami w postaci drobnych ziarenek (var. *coccodes*) lub cylindrycznymi, pojedynczymi albo rozgałęzionymi (var. *phymato-*



Ryc. 96. Otwornica gorzka *Pertusaria amara*; białe soredia są wyjątkowo gorzkie

des), P+ pomarańczowa, K+ żółtoczerwona, C-
Owocniki spotyka się bardzo rzadko.

Na korze drzew liściastych (głównie buków, grabów i dębów) w lasach oraz rosnących pojedynczo, np. przy drogach, czasem na murszejącym drewnie. Gatunek częsty w Polsce.

P. flavida (DC.) Laundon, **otwornica żółtawa** [EN]. Plecha cienka, żółtawa (w różnych odcieniach), z bardzo drobnymi kulistymi izidiami oraz z małymi żółtawymi soraliami. P-, K-, C+ pomarańczowa. Owocniki spotykane wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych, szczególnie częsta na bukach i dębach w lasach, wyjątkowo poza zbiorowiskami leśnymi. Gatunek ginący, rzadki w Polsce, tylko na Pomorzu jeszcze miejscami dość częsty.

P. hemisphaerica (Flk.) Erichsen, **otwornica półkulista** (ryc. 97) [VU]. Plecha zwykle gruba, pomarszczona, jasnoszara lub biaława, rzadko ciemniejsza, na obwodzie ze srebrzysto-białym brzeźkiem, bez izidiów, z soraliami. Soralia drobne, koliste, zwykle wypukłe, białawe, u okazów rosnących w cieniu czasem zielonkawe, P-, K-, C+ czerwona.



Ryc. 97. Otwornica półkulista *Pertusaria hemisphaerica* z bladożółtawymi, półkolistymi soraliami

Na korze starych drzew liściastych, zwłaszcza na bukach, dębach, lipach i grabach, w dobrze zachowanych ekosystemach leśnych, rzadko na drzewach przydrożnych, wyjątkowo na skałach. Gatunek ginący, jeszcze niedawno dosyć częsty i licznie rosnący, teraz rzadki w całym kraju. Bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia powietrza.



Ryc. 98. Otwornica gładka *Pertusaria leioplaca* wyróżnia się regularnymi brodawkami, w których znajdują się owocniki

***P. leioplaca* DC. in Lam. et DC., otwornica gładka** (ryc. 98) [NT]. Plecha bardzo cienka, biaława, w miejscach zacienionych zielonkawa,



Ryc. 99. Otwornica dziurawa *Pertusaria pertusa*
z nieforemnymi brodawkami, które zawierają owocniki

bez soraliów i izydiów, zawsze z owocnikami, P+ pomarańczowoczerwona lub P-, K+ żółta, C-. Owocniki po 1–4 w wypukłych, u nasady posze-

rzonych brodawkach, często na szczycie jakby wgniecionych, otwierające się drobnym otworem, który jest widoczny na brodawce jako niewielka czarniawa kropka.

Na korze drzew liściastych w cienistych lasach w miejscach o dużej wilgotności powietrza, szczególnie licznie na korze buków, grabów, leszczyn i młodych egzemplarzach drzew innych gatunków, które mają gładką korę. Gatunek częsty w całej Polsce.

***P. pertusa* (L.) Tuck., otwornica dziurawa** (ryc. 99) [VU]. Plecha gruba, gładka lub pomarszczona, szara (w różnych odcieniach), bez soraliów i izydiów, P+ pomarańczowoczerwona, K+ żółta, C-, zawsze z owocnikami. Owocniki (od jednego do kilkunastu) w brodawkach, które są zwężone u nasady, na szczycie spłaszczone i wgniecione, z widocznymi czarniawymi punktami. Zarodniki bardzo duże, nawet do ponad 0,2 mm dł., po 2–3 w zarodni (worku).

Na korze drzew liściastych (głównie buków, dębów i grabów), rzadko iglastych, zarówno w lasach, jak i poza nimi. Porost dość częsty w całej Polsce.





Phaeophyscia – orzast

Porosty listkowate. W Polsce występuje dziewięć gatunków, z których tylko dwa opisane poniżej są pospolite w skali całego kraju, natomiast pozostałe należą do porostów rzadkich. W większości wcześniejszych prac porosty te zaliczano do rodzaju *Physcia*.

P. nigricans (Flk.) Moberg [*Physcia nigricans* (Flk.) Stiz.], **orzast czarniawy**. Plecha drobno-listkowata, czasami sprawiająca wrażenie łusczkowatej, o odcinkach zwykle splecionych i zachodzących na siebie, tworzących nieregularne murawki, tylko czasem rośnie w postaci drobnej, regularnej, rozetkowej plechy, z nielicznymi chwytnikami; plecha ciemnobrunatna do prawie czarnej. Izidiów brak, natomiast na końcach i brzegach odcinków występują gruboziarenkowate, czarniawe, drobne soredia. Owocniki bardzo rzadko spotykane, do 1 mm śr., o czerwonobrunatnych tarczach.

Na skałach wapiennych oraz – szczególnie licznie – na betonie, rzadziej na korze drzew liściastych, głównie na topolach i wierzbach. Gatunek pospolity w całym kraju, pyłolubny i azotolubny, odporny na zanieczyszczenia.



Ryc. 100. Orzast kolisty *Phaeophyscia orbicularis*; ciemne soralia są dobrze widoczne na plesze

P. orbicularis (Necker) Moberg [*Physcia orbicularis* (Necker) Poetsch], **orzast kolisty** (ryc. 37, 100). Plecha listkowata, tworząca nie-



wielkie (do 3 cm śr.) rozetki, o wąskich odcinkach, ciemna, od szarozielonkawej do prawie czarnej, przymocowana do podłoża licznymi chwytnikami, bez izidiów, z soraliami. Owocniki dosyć częste, o brunatnych lub czarnych tarczках.

Na korze drzew liściastych – w warunkach naturalnych szczególnie osik i wierzb, a na siedliskach antropogenicznych – różnych gatunków o korze pokrytej pyłem. Rośnie także często na skałach wapiennych oraz na betonie (tutaj szczególnie licznie). Porost odporny na zanieczyszczenia, pyłolubny i azotolubny, pospolity w całej Polsce.

***Phlyctis* – rozsypek**

Porosty skorupiaste, w Polsce reprezentowane przez dwa gatunki nadrzewne, z których *P. argena* jest pospolity w całym kraju, natomiast rozsypek gładki *P. agelaea* [EN] jest porostem rzadkim, prawdopodobnie ginącym w naszym kraju, który charakteryzuje się obecnością drobnych, ograniczonych, punktowatych



Ryc. 101. Rozsypek srebrzysty *Phlyctis argena*; dwie młode plechy, w środku których dopiero powstają soralia

soraliów, zawsze tworzących się na powierzchni ukrytych pod nimi owocników (jest to gatunek rosnący głównie w dobrze zachowanych ekosystemach lasów liściastych).

P. argena (Ach.) Flotow, **rozsypek srebrzysty** (ryc. 19, 101). Plecha cienka, szara (w różnych odcieniach), z soraliami, P+ poma-





rańczowoczerwona, K+ czerwona, C-. Soralia u młodych okazów drobne, ograniczone, a u starszych zwykle zlewają się z sobą i często pokrywają większą część plechy.

Na korze drzew liściastych, rzadziej iglastych, wyjątkowo na murszejącym drewnie, zarówno w lasach, jak i poza nimi. Gatunek pospolity w całym kraju; często występuje masowo, pokrywając znaczne powierzchnie na pniach drzew.

Physcia – obróst

Porosty o plechach listkowatych, dość dużych lub bardzo drobnych, a w tym ostatnim przypadku czasem prawie łusczkowatych. W Polsce znaleziono dziewięć gatunków, które rosną na korze drzew lub na podłożu skalnym (naturalnym bądź sztucznym); trzy spośród nich opisane poniżej są pospolite w całym kraju. Są to porosty azotolubne i pyłolubne, o wysokim stopniu odporności na zanieczyszczenia, stąd powszechnie występują na siedliskach zmienionych przez człowieka, np. na drzewach przydrożnych i owocowych oraz na betonie.

P. adscendens (Fr.) Olivier, **obrost wznie-
siony** (ryc. 102). Plecha szara, w postaci drobnych (do 1 cm dł.) odcinków, na końcach rozszerzonych,



Ryc. 102. Obróst wznie-siony *Physcia adscendens*; dobrze widoczne są helmikowato sklepione końce drobnych odcinków plechy



wzniesionych i hełmikowato uwypuklonych, u dołu uwypukleń z białawymi soraliami, na brzegach z licznymi długimi rżeskami. Kora K+ żółta, miąższ K-. Odcinki zwykle liczne, tworzące murawkowate skupienia. Owocniki dosyć rzadkie, o bardzo ciemnych tarczках, często niebieskawo przyprószonych. Uwaga! W miejscach o dużym zanieczyszczeniu powietrza rżeski i hełmikowate końce odcinków często ulegają zniszczeniu i wtedy trudno odróżnić obrost wzniesiony od również uszkodzonych okazów obrostu drobnego *P. tenella* (porównaj opis poniżej).

Na korze drzew liściastych pojedynczo rosnących, głównie przydrożnych, równie często na betonie w miejscach dobrze oświetlonych oraz na skałach wapiennych, rzadziej na murzejącym drewnie. Porost odporny na zanieczyszczenia, pospolity w całym kraju.

P. stellaris (L.) Nyl., **obrost gwiazdkowaty** (ryc. 13, 103). Plecha listkowata, tworząca regularne rozetki do 7–8 mm śr., podzielona na wąskie odcinki, jasnoszara. Kora K+ żółta, miąższ K-. Dolna strona jasna, z równie jasnymi chwytnikami. Owocniki prawie zawsze obecne,



Ryc. 103. Obrost gwiazdkowaty *Physcia stellaris* zawsze wytwarza apotecja; na zdjęciu w towarzystwie złotorostu wielooowocnikowego *Xanthoria polycarpa*

duże (do 5 mm śr.), o tarczках czarniawych, zwykle niebieskawo przyprószonych.

Na drzewach liściastych o bogatej w związki mineralne korze, zwłaszcza rosnących pojedynczo, szczególnie na topolach, wierzbach i klonach. Gatunek częsty w całym kraju.





P. tenella (Scop.) DC. in Lam. et DC., **obrost drobny** (ryc. 25, 104). Plecha drobnolistkowata, niekiedy sprawiająca wrażenie łusczkowatej, czasem tworząca drobne rozetki (do 2 cm śr.), ale częściej w postaci gęstych murawek. Odcinki wąskie i krótkie (do 1 cm dł.), płaskie, na zakończeniach nieco poszerzone,



Ryc. 104. Obrost drobny *Physcia tenella* – długie rzęski wyrastają licznie z płaskich łatek plechy

z długimi rzęskami i z soraliami. Kora K+ żółta, miąższ K-. Owocniki wykształcają się rzadko, o tarczках czarniawych, często niebieskawo przyprószonych.

Na korze drzew liściastych pojedynczo rosnących, głównie przydrożnych, równie często na betonie w miejscach dobrze oświetlonych oraz na skałach wapiennych, rzadziej na murującym drewnie. Porost odporny na zanieczyszczenia, pospolity w całym kraju. Uwaga! Można go pomylić z uszkodzonymi okazami obrosta wzniesionego *P. adscendens* (porównaj opis powyżej).

***Physconia* – soreniec**

Porosty listkowate, o zwykle dość dużych plechach, których odcinki są na końcach białawo lub szaro przyprószone (jakby posypane ziarenkami grubo zmielonej mąki), w większości epifityczne. Spośród sześciu gatunków znanych z terenu Polski powszechnie występują trzy niżej opisane. Poza nimi, częściej spotkać można jedynie soreniec dachówkowaty *P. perisidio-*





sa [EN], którego łuseczkowate odcinki plechy ułożone są dachówkowato, tworząc charakterystyczne murawki na korze drzew, zwłaszcza przydrożnych i pojedynczo rosnących. Do niedawna porosty te zaliczano do rodzaju *Physcia*.

P. distorta (With.) Laundon [*Physcia pulverulenta* (Schreber) Hampe], **soreniec opylony** [EN]. Plecha zwykle duża, bardzo zmienna, rozetkowata lub nieregularna, szara (w różnych odcieniach), czasem brunatniejąca, P-, K-, C-. Odcinki wąskie (do 2 mm szer.), na zakończeniach białawo przyprószone, bez izydiów i soraliów, czasem z brodawkami. Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie jaśniejsza, chwytники ciemne, z licznymi bocznymi wyrostkami (tzw. szczoteczki). Owocniki często spotykane, o tarczach czarniawych, czasem białawo przyprószonych.

Na korze drzew liściastych w miejscach widnych, szczególnie często na drzewach przydrożnych. Porost dość częsty w całej Polsce.

P. enteroxantha (Nyl.) Poelt (*Physcia enteroxantha* Nyl.), **soreniec żółtawy**. Plecha zwykle rozetkowata, do 5–6 cm śr., brunatna (w róż-

nych odcieniach), na zakończeniach odcinków białawo przyprószona, bez izydiów, z soraliami. Kora P-, K-, C-, miąższ K+ żółty. Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie jaśniejsza, z szczoteczkiowymi chwytnikami. Soralia wydłużone, na brzegach odcinków, z ziarenkowatymi żółtawymi lub jasnobrązowymi solediami.

Na drzewach liściastych o korze bogatej w związki mineralne, zwłaszcza na przydrożnych i pojedynczo rosnących. Porost pospolity w całym kraju.

P. grisea (Lam.) Poelt [*Physcia grisea* (Lam.) Lettau], **soreniec popielaty**. Plecha rozetkowata lub nieregularna, do 6–7 cm śr., szara (w różnych odcieniach) do brunatnej, o odcinkach na końcach białawo przyprószonych. Kora i miąższ P-, K-, C-. Izidiów brak, soralia wydłużone na brzegach odcinków, z szarymi, ziarenkowatymi solediami, które czasem pokrywają prawie całą plechę. Dolna strona plechy biaława lub jasnobrunatna, z jasnymi, pojedynczymi lub widelkowato rozgałęzionymi chwytnikami.

Na drzewach liściastych, których kora jest bogata w związki mineralne; zwłaszcza na drze-



wach przydrożnych i pojedynczo rosnących. Porost często występujący w całym kraju.

***Placynthiella* – ziarniak**

***P. sp.*, ziarniak** (ryc. 28). Porosty o plechach skorupiastych, zwykle zbudowanych z drobnych ziarenek lub brodawek koloru brunatnego (w różnych odcieniach). Owocniki z reguły występują; są nimi drobne apotecja z brzeżkiem, o ciemnych, często czarniawych tarczках.

Wszystkie cztery gatunki znane z terenu Polski [ziarniak humusowy *P. uliginosa* (= *Lecidea humosa*), ziarniak próchnicowy *P. oligotropa* (= *Lecidea uliginosa*), ziarniak malutki *P. dasaea* oraz ziarniak drobny *P. icmalea*] są porostami pospolitymi, chociaż ze względu na brunatną barwę plech często są brane za humus lub rozkładające się drewno i przeoczane. Ziarniaki rosną na ziemi i drewnie, rzadziej spotkać je można na korze drzew (szczególnie w dolnych partiach pni). Masowo występują na porębach w borach sosnowych, na których często w 3–4 lata po zrębie opanowują znaczne powierzchnie

gleby, ale potem szybko ustępują przed znacznie silniejszymi konkurencyjnie roślinami naczyniowymi, mchami i dużymi porostami krzaczkowatymi. Również w pierwszych etapach rozkładu drewna w warunkach niewielkiej wilgotności powietrza i podłoża, gatunki z tego rodzaju szybko pokrywają murszejące powierzchnie.

***Platismatia* – płucnik**

***P. glauca* (L.) W. Culb. et C. Culb.** [*Cetraria glauca* (L.) Ach.], **płucnik modry** (ryc. 105) [CH, VU]. Jedyny gatunek z tego rodzaju w Polsce, o plesze listkowatej, zwykle dość dużej, szarej, o odcieniu zielonkawym lub niebieskawym. Odcinki plechy dosyć szerokie, mocno odstające od podłoża, na brzegach zwykle silnie karbowane, z izydiami i solediami. Dolna strona na obwodzie jasna, czasem prawie biała, ku środkowi ciemniejąca do czarnej, z pojedynczymi chwytnikami. Kora K+ żółta, miąższ P-, K-, C-. Owocniki apotecja, spotykane są wyjątkowo.

Płucnik modry jest porostem epifitycznym, chociaż można go też znaleźć na drewnie, a na-



Ryc. 105. Płucnik modry *Platismatia glauca*; łatki plechy zawsze odstają od podłoża, ukazując dolną stronę w kolorze brązowym

wet na skałach oraz na piasku wydym nadmorskich. Rośnie zarówno na drzewach liściastych, jak i na iglastych, szczególnie licznie w miejscach widnych, o względnie dużej wilgotności powietrza. Występuje w całej Polsce, ale w wielu regionach ginie, ponieważ jest wrażliwy na zanieczyszczenia. Gatunek objęty ścisłą ochroną prawną.

Pleurosticta – wabnica

P. acetabulum (Necker) Elix et Lumbsch [*Melanelia acetabulum* (Necker) Essl., *Parmelia acetabulum* (Necker) Duby], **wabnica kielichowata** (ryc. 13, 106) [CH, EN]. Jedyny gatunek z tego rodzaju występujący w Polsce. Porost nadrzeczny, o plesze listkowatej, zwykle dużej (nawet do ponad 20 cm śr.), o szerokich odcinkach koloru niebieskawozielonego lub zielonkawobrunatnego, w stanie wilgotnym ciemnooliwkowozielona. Często plecha jest na górnej stronie pomarszczona, zwłaszcza u okazów degenerujących, rosnących w niekorzystnych warunkach siedliskowych. Soraliów i izidiów brak. Miąższ P+ pomarańczowy,



Ryc. 106. Wabnica kielichowata *Pleurosticta acetabulum*; jej wielkie plechy są prawie zawsze pokryte licznymi i dużymi apotecjami

K+ czerwony. Plecha przytwierdzona do podłoża licznymi chwytnikami, które nie dochodzą do brzegu, zostawiając wolny pas na obwodzie. Owocniki apotecja o brunatnych tarczach, zawsze obecne u okazów normalnie wykształconych, często mają powyżej 1 cm śr.

Wabnica kielichowata powszechnie występowała w całym kraju, głównie na drzewach liściastych przydrożnych i samotnie rosnących. Obecnie jest częsta tylko w północnej części Polski, ale i tutaj jest zagrożona w wyniku wzrostu zanieczyszczenia powietrza, a także niszczenia odpowiadających jej siedlisk (m.in. wycinanie drzew przydrożnych). Podlega ścisłej ochronie prawnej.

***Porina* – przewiertnica**

Porosty skorupiaste o cienkiej plesze, nadrzewne lub naskalne. Owocniki peritecja, zwykle liczne, drobne, do 0,5 mm śr. Zarodniki wielokomórkowe, wydłużone. Spośród ok. 10 gatunków u nas stwierdzonych, licznie w całej Polsce rośnie tylko *P. aenea*; pozostałe występują rzadko lub bardzo rzadko i głównie w górach.

P. aenea (Wallr.) A. Zahlbr. [*P. carpinea* (Pers. ex Ach.) A. Zahlbr.], **przewiertnica grabowa** (ryc. 107). Plecha cienka, gładka, ciemnobrunatna lub brunatnoczarna, rzadko jaśniejsza, oliwkowozielona, z liczny-



Ryc. 107. Przewiertnica grabowa *Porina aenea*; wyróżniają ją drobne, czarne peritecjia na brunatnej plesze

mi, drobnymi (do 0,2 mm średnicy), czarnymi peritecjiami. Zarodniki wąskie, wrzecionowate, czerołomórkowe.

Na drzewach liściastych o gładkiej korze, szczególnie licznie na grabach, leszczynach, młodych jesionach i jarzębinach, w zacienionych i wilgotnych lasach. Porost dosyć odporny na zanieczyszczenia, częsty w całym kraju, w niektórych regionach (np. na północy Polski) pospolity.

Pseudevernia – mąklik

P. furfuracea (L.) Zopf [*Parmelia furfuracea* (L.) Ach.], **mąklik otrębiasty** (ryc. 10, 108) [CH]. Jedyne gatunek z tego rodzaju w Polsce, o plesze listkowato-krzaczkowej lub wyłącznie krzaczkowej. Odcinki od bardzo wąskich (ok. 1 mm) do szerokich (nawet do 1 cm), rozgałęzione, podwinięte na brzegach do dołu, o barwie popielatej lub szarej (w różnych odcieniach), z izydiami. Dolna strona plechy o zmiennym kolorze, od białego do czarnego. Kora K+ żółta, miąższ P-, K-, C- lub C+ czerwony. Owocniki (apotecja) spotykane bardzo rzadko.

Pospolity porost nadrzewny (szczególnie na drzewach o kwaśnej korze), czasem rosnący





również na drewnie oraz na podłożu skalnym, a na wydmach nadmorskich – nawet na piasku. Gatunek dosyć odporny na zanieczyszczenia, ale mimo to w niektórych regionach Polski należy do porostów ustępujących.



Ryc. 108. Mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea*; plechy szare od góry i czarniawe od dołu są zwykle gęsto pokryte pałeczkowatymi izydiami

***Ramalina* – odnożyca**

Porosty krzaczkowate, o odcinkach spłaszczonych, jednakowo zabarwionych z każdej strony (na przekroju poprzecznym o budowie promienistej). W Polsce występuje 16 gatunków odnożyc, w większości nadrzewnych, z których tylko niżej opisane są dosyć częste na całym obszarze kraju. Wszystkie gatunki są objęte ochroną ścisłą.

***R. farinacea* (L.) Ach., odnożyca mączysta** (ryc. 10, 109) [CH, VU]. Plecha zwykle do 6–7 cm dł., czasem dłuższa, białawo- lub szarozielona, czasem o odcieniu żółtawym, porozgałęziana, sztywna, P+ pomarańczowa lub P-, K+ pomarańczowa lub K-, C-. Soralia głównie na brzegach spłaszczonych odcinków, koliste lub wydłużone, z mączystymi, białawymi sorediami. Owocniki rzadko spotykane, na brzegach odcinków.

Na korze drzew liściastych w lasach (szczególnie na dębach) oraz rosnących pojedynczo, zwłaszcza na drzewach przydrożnych. Gatunek jeszcze niedawno pospolity w całym kraju, obecnie coraz rzadszy.

***R. fastigiata* (Liljeb.) Ach., odnożyca kępkowa** (ryc. 110) [CH, EN]. Plecha zwykle





Ryc. 109. Odnożyca mączysta *Ramalina farinacea*; białawe soralia występują zazwyczaj na brzegach odcinków plechy



Ryc. 110. Odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata*; apotecja wykształcają się na końcach odcinków plechy

drobnokrzaczkowata, do 5 cm dł., rzadko większa, szarzielona, P-, K-, C-. Odcinki spłaszczone, rozgałęzione, dołączkowe, na zakończeniach z owocnikami. Owocniki (apotecja) do 0,5 cm śr., czasem większe, z brzeżkiem, o tarczach jasnobrunatnych, zwykle różowawo przyprószonych.





Na korze drzew liściastych rosnących pojedynczo, zwłaszcza na drzewach przydrożnych. Gatunek jeszcze niedawno pospolity w całym kraju, obecnie coraz rzadszy, w niektórych regionach zanikający.

R. fraxinea (L.) Ach., **odnożyca jesionowa** (ryc. 111) [CH, EN]. Plecha duża, nawet do 30 cm dł., chociaż obecnie rzadko spotyka się okazy, które mają powyżej 15 cm, P-, K-, C-. Odcinki sztywne, szarzielone, czasem o odcieniu oliwkowym, rozgałęzione, spłaszczone, pomarszczone lub dołączkowe, z białawymi szczelinkami (pseudocyfelami). Soraliów i izidiów brak. Owocniki prawie zawsze wykształcone, na brzegach lub na płaskiej stronie odcinków, duże (do 1 cm śr.), zwykle bez brzeżka, o cielistych tarczkach.

Na korze drzew liściastych rosnących pojedynczo, zwłaszcza na drzewach przydrożnych. Gatunek jeszcze niedawno pospolity w całym kraju, obecnie coraz rzadszy, w niektórych regionach zanikający.

R. pollinaria (Westr.) Ach., **odnożyca opylona** [CH, VU]. Plecha do 5–6 cm dł., zie-



Ryc. 111. Odnożyca jesionowa *Ramalina fraxinea*; apotecja tworzą się na bocznych powierzchniach odcinków plechy

lonawa (w różnych odcieniach), obficie porożęziana, P-, K-, C-. Odcinki spłaszczone, bez izidiów, z soraliami na płaskiej stronie oraz na





brzegach, soredia mączyste, białawe. Owocniki wyjątkowo wykształcone.

Na korze drzew liściastych w lasach oraz rosnących pojedynczo, zwłaszcza na drzewach przydrożnych. Gatunek jeszcze niedawno częsty w całym kraju, obecnie coraz rzadszy, w niektórych regionach zanikający.

Scoliciosporum – szadziec

Porosty skorupiaste, o proszkowatej lub gruzelkowatej, zielonej (w różnych odcieniach) pleśze. Owocniki (apotecja) drobne (do 0,5 mm śr.), silnie wypukłe do półkulistych, z zanikającym brzeżkiem. Zarodniki długie i bardzo wąskie, czasem igielkowate, wielokomórkowe. W Polsce znaleziono pięć gatunków, z których tylko niżej opisany jest pospolity. Na skałach bezwapiennych częsty jest szadziec skręcony *S. umbrinum*, o igielkowatych, robakowato poskręconych zarodnikach.

S. chlorococcum (Graeve ex Stenham.) Vězda [*Bacidia chlorococca* (Graeve ex Stenham.) Lettau], **szadziec ciemnozielony**. Plecha gruzelkowata lub proszkowata, często

w postaci brudnozielonego nalotu. Owocniki drobne, do 0,3 mm śr., silnie wypukłe, bez brzeżka, młode jasnoczerwonobrunatne, starsze czarne, błyszczące. Zarodniki wrzecionowate, 4–8-komórkowe.

Na korze drzew liściastych i iglastych, w lasach i w miejscach otwartych. Porost bardzo odporny na zanieczyszczenia powietrza, pospolity w całym kraju.

Stereocaulon – chróścik

S. sp., **chróścik**. Plecha pierwotna skorupiasta, zwykle szybko zanikająca, tylko u niektórych gatunków trwała. Plecha wtórna krzaczkowata, w postaci podecjów pojedynczych lub (częściej) rozgałęzionych, rosnących prosto do góry albo pokładających się po podłożu, często o powierzchni pilśniowanej. Na podecjach liczne brodawki, łuseczki lub wyrostki (fyllokladia), których kształt jest ważną cechą, braną pod uwagę przy oznaczaniu gatunków.

Naziemne lub naskalne. Spośród 14 gatunków znanych z Polski większość występuje tylko





w górach. Na niżu chróściki rosną w miejscach piaszczystych i zwykle widnych, w murawach napiaskowych oraz w prześwietlonych borach sosnowych, czasem na kamieniach i głazach. Do najczęściej spotykanych należy bardzo drobny chróscik karłowaty *S. condensatum* [CH, VU], który przeważnie spotkać można w postaci skorupiastej, szarej, grubobrodawkowanej plechy, zwykle bez podecjów i owocników; podecja u tego gatunku mają do 1 cm wysokości i są pojedyncze lub skąpo rozgałęzione.

***Strangospora* – stuziarnka**

S. sp. (*Biatorella* sp.), **stuziarnka**. Plecha skorupiasta, bardzo cienka, czasami trudno dostrzegalna, biaława lub szara. Owocniki silnie wypukłe, bez brzeżka, o czarnych tarczach, z bardzo drobnymi, kulistymi zarodnikami, które występują w workach w dużych ilościach (ponad 50).

Porosty epifityczne, równie często spotykane na korze drzew liściastych, jak i iglastych, rzadziej na murszejącym drewnie. Spośród trzech

gatunków notowanych z Polski dwa są dość częste, głównie na niżu: stuziarnka sosnowa *S. pinicola* i stuziarnka guzkowata *S. moriformis*. Różnią się one między sobą wysokością hymenium (czyli warstwy w owocnikach zawierającej worki z zarodnikami) oraz jego barwą; *S. pinicola* ma górną warstwę hymenium brązową, a *S. moriformis* – oliwkową, zieloną lub fioletową.

***Thelocarpon* – siarczynka**

Porosty skorupiaste, które nie wykształcają plechy lub plecha jest bardzo drobna i trudno dostrzegalna. Owocniki apotecja u góry stulone (przypominają peritecja), bardzo drobne, do 0,3 mm śr., ale zwykle mniejsze, na wierzchołku zwykle u większości gatunków żółto przyprószone. Zarodniki bardzo drobne, kuliste lub elipsoidalne, po kilkadziesiąt, a nawet kilkaset w worku.

Siarczynki rosną na ziemi, skałach oraz na drewnie, czasami także na plechach innych porostów, np. na pawężnicach *Peltigera*. W Polsce



stwierdzono występowanie dziewięciu gatunków z tego rodzaju, z których tylko niżej opisany jest pospolity w całym kraju. Dostyć częsta, zwłaszcza na południu Polski, jest także siarczynka zgrabna *T. epibolum*, o bardzo małych (do 0,15 mm śr.) i nieco wydłużonych owocnikach, którą znaleźć można najczęściej na górnej powierzchni pniaków po ściętych drzewach.

T. laureri (Flotow) Nyl., **siarczynka Laurera**. Plechy brak, owocniki do 0,3 mm śr., kuliste lub półkuliste, zwykle wyraźnie żółto przyprószone, łatwo dostrzegalne zwłaszcza po deszczu, kiedy wyglądają jak rozsypane po kamieniu czy drewnie żółtozielonkawe ziarenka.

Na murszejącym drewnie plotów, poręczy, ławek i pniaków oraz na skałach, głazach i kamieniach. Gatunek pospolity w całej Polsce, rozprzestrzeniający się na siedliskach inicjalnych.

***Trapeliopsis* – szarek**

***T. sp.*, szarek** (ryc. 112). Plecha skorupiasta, cienka, błonkowata lub gruba, brodawkowata, u większości gatunków z soraliami. Owocniki ko-



Ryc. 112. Szarek pogięty *Trapeliopsis flexuosa* najczęściej rośnie na drewnie

liste, do 1,5 mm śr., z brzeżkiem trwałym lub zanikającym, o tarczce zwykle ciemnej, często czarnej.

Porosty naziemne lub rosnące na murszejącym drewnie, rzadziej na korze drzew i na skałach. W Polsce stwierdzono siedem gatunków z tego rodzaju; większość z nich rośnie wyłącznie lub przede wszystkim w górach. Pospolite





w całym kraju są tylko: szarek gruzełkowaty *T. granulosa*, spotykany głównie na ziemi i na murszejącym drewnie, oraz szarek pogięty *T. flexuosa*, który rośnie na korze drzew i na drewnie. Plechy obu tych gatunków są z soraliami (soredia u *T. granulosa* są żółto- lub szarobiaławe, a u *T. flexuosa* – zielonawe, często o odcieniu niebieskim) oraz barwią się na czerwono od C.

***Tuckermannopsis* – brązowniczką**

Porosty listkowate, o plechach zwykle drobnych, brunatnych, silnie odstających od podłoża, z nielicznymi chwytnikami. W Polsce znaleziono dwa gatunki. Poza niżej opisanym występuje także brązowniczką plotowa *T. sepincola* (ryc. 113) [CH, EN], której ciemnobrunatne, poduszczkowate plechy z licznymi owocnikami szczególnie często i obficie rosną na cienkich gałązkach brzoź lub na murszejącym drewnie. Oba gatunki są pod ścisłą ochroną.

T. chlorophylla (Willd.) Hale [*Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vainio], **brązowniczką brzożowa** (ryc. 114) [CH, VU]. Plecha drob-



Ryc. 113. Brązowniczką plotowa *Tuckermannopsis sepincola* zawsze wytwarza liczne apotecja, pod którymi trudno dostrzec drobnolistkowatą plechę



Ryc. 114. Brązownicza brzozowa *Tuckermannopsis chlorophylla* – brązowe, błyszczące łatki plechy silnie odstają od podłoża

nolistkowa, rozetkowata lub poduszeczkowata, zwykle do 3 cm śr., czasem większa, oliwkowobrunatna, jasnobrunatna, rzadziej ciemnobrunatna, na brzegach zwykle kędzierzawa, z soraliami, niekiedy z izidiami, bez owocników. Soredia białawe. Dolna strona jasna, pomarszczona, z nielicznymi chwytnikami.

Na korze drzew i na drewnie, na niżu szczególnie często i licznie na brzozech. Gatunek coraz rzadszy w całym kraju, w niektórych regionach ginący.

***Usnea* – brodaczką**

Plecha krzaczkowata, zwisająca lub odstająca od podłoża, złożona z obłych, zwykle rozgałęzionych gałązek. W środku gałązek znajduje się rdzeń (walec osiowy), bardzo elastyczny i odporny na zerwanie. Z Polski podawano ok. 50 gatunków brodaczek. Są to porosty wyjątkowo wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza, ginące w całej Europie. Duża część spośród gatunków podawanych z Polski już prawdopodobnie wyginęła, m.in. już od wielu lat nie widziano





w naszym kraju największego porostu świata (do prawie 10 m dł.) – brodaczeki najdłuższej *U. longissima* [CH, RE], która rosła w Karpatach, Puszczy Białowieskiej i Puszczy Boreckiej. Brodaczeki, poza opisanymi niżej trzema gatunkami, są bardzo rzadko spotykane. Wszystkie gatunki są pod ścisłą ochroną.

U. filipendula Stirton [*U. dasypoga* (Ach.) Röhl.], **brodaczek zwyczajna** (ryc. 11, 115) [CH, VU]. Plecha zwisająca, zwykle do 15 cm dł., czasem dłuższa, z zaczernioną nasadą, szarozielona, niekiedy o żółtawym odcieniu. Miąższ P+ pomarańczowy, K+ czerwony, C-. Główne gałązki pokryte drobnymi brodawkami. Soralia zawsze obecne, niewielkie, z igielkowatymi sorediami. Owocniki bardzo rzadko wykształcone.

Na korze drzew liściastych i iglastych, na niżu głównie na brzozech, w górach – na świerkach, prawie wyłącznie w większych kompleksach leśnych. Gatunek rzadki w całej Polsce, tylko w niektórych regionach jeszcze dość częsty (np. w Borach Tucholskich, Puszczy Białowieskiej i Puszczy Rominckiej), wszędzie ginący.



Ryc. 115. Brodaczek zwyczajna *Usnea filipendula* ma kształt wiotkiej, zwisającej brody



Ryc. 116. Brodaczka kępkowa *Usnea hirta*

U. hirta (L.) Weber in Mot., **brodaczka kępkowa** (ryc. 116) [CH, VU]. Plecha krzaczkowata, odstająca od podłoża, rzadko zwisająca, zwykle do 3–4 cm dł., przyczepiona niezaczernioną nasadą, szarozielona. Miąższ P+ pomarańczowy lub P-,



Ryc. 117. Brodaczka kędzierzawa *Usnea subfloridana*

K+ czerwony lub K-, C-. Gałązki bez brodawek, dołączkowe, z drobnymi soraliami. Soredia igielkowate. Owocniki spotykane wyjątkowo.

Na korze drzew liściastych i iglastych oraz na martwym drewnie, w lasach, ale także na drzewach przydrożnych i pojedynczo rosnących. Porost częsty w całym kraju, miejscami pospolity.





U. subfloridana Stirton [*U. comosa* (L.) Vainio], **brodaczką kędzierzawą** (ryc. 117) [CH, EN]. Plecha krzaczkowata, odstająca od podłoża, zwykle do 5–6 cm dł., z zaczernioną nasadą, szarozielona. Miąższ P+ żółtopomarańczowy lub P-, K+ żółty lub K-, C-. Główne gałązki pokryte drobnymi brodawkami, z drobnymi soraliami. Soredia igiełkowate. Owocniki bardzo rzadkie.

Na korze drzew iglastych i liściastych. Gatunek dość częsty w całym kraju, na niżej głównie na korze buków i brzoź.

***Vulpicida* – złotlinka**

Porosty listkowate, o niewielkich żółtych lub żółtozielonych plechach. W Polsce znaleziono dwa gatunki, ale tylko złotlinka jaskrawa jest częsta w całym kraju. Złotlinka halna *V. tilesii* znana jest jedynie z Tatr.

V. pinastri (Scop.) J.E. Mattsson et Lai [*Cetraria pinastri* (Scop.) Ach.], **złotlinka jaskrawa** (ryc. 118) [CH, NT]. Plecha z jaskrawożółtymi soraliami, listkowata, niewielka (u nas do



Ryc. 118. Złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri* ze złotymi soraliami na brzegach odcinków

1,5 cm śr., rzadko większa), żółta lub zielono-żółta, na dolnej stronie żółtawa, z nielicznymi chwytnikami. Odcinki na brzegach karbowane, wyraźnie odstające od podłoża. Miąższ żółty. Owocniki spotykane wyjątkowo.





Na korze drzew iglastych i liściastych, zwykle u nasady pni oraz na drewnie. Dość częsta w całym kraju, ale wszędzie występuje nielicznie i w postaci drobnych plech. Porost bardzo silnie trujący!

***Xanthoria* – złotorost**

Porosty o plechach listkowatych, dużych lub bardzo drobnych, czasami sprawiających wrażenie łusieczkowatych, zwykle o barwie żółtej lub pomarańczowej, tylko w miejscach zacienionych zielonkawe. Plecha K+ krwistoczerwona. Owocniki apotecja, u niektórych gatunków zawsze obecne, o tarczках barwy plechy lub ciemniejszych. W Polsce występuje dziewięć gatunków, z których tylko niżej opisane są częste lub pospolite.

***X. candelaria* (L.) Arnold, złotorost postrzępiony** (ryc. 90). Plecha drobnolistkowata, czasem prawie łusieczkowata, o odcinkach do 2–3 mm dł., często tworząca gęste murawki, na brzegach i końcach z ziarenkowatymi, żółtymi sorediami. Owocniki spotyka się rzadko.

Na korze drzew liściastych, rzadko iglastych, czasem na murszejącym drewnie, w miejscach widnych. Gatunek pospolity w całym kraju, szczególnie częsty na drzewach przydrożnych.

***X. parietina* (L.) Th. Fr., złotorost ścienny** (ryc. 37, 119). Plecha duża, zwykle rozetkowata, nawet do kilkunastu centymetrów średnicy, dość luźno przylegająca do podłoża, na górnej powierzchni gładka albo pomarszczona, ale bez brodawek i pęcherzykowatych uwypukleń, zawsze z owocnikami, bez soraliów i izidiów.

Na korze drzew liściastych, rzadko iglastych, na skałach, betonie oraz na murszejącym drewnie, w miejscach otwartych, ale także w widnych lasach. Gatunek pospolity w całym kraju, często rosnący masowo. Porost azotolubny.

***X. polycarpa* (Ehrh.) Rieber, złotorost wieloowocnikowy** (ryc. 25, 103, 120). Plecha drobnolistkowata, do 1,5 cm śr., zwykle w postaci podusieczkowatych skupień, o bardzo wąskich i drobnych odcinkach, z licznymi owocnikami, które często zakrywają całą plechę.



Ryc. 119. Złotorost ścienny *Xanthoria parietina*; apotecja tej samej barwy co plecha, zwykle liczne

Na korze drzew liściastych, szczególnie licznie na gatunkach o korze bogatej w związki mineralne (wierzby, topole, klony), rzadziej na drzewach iglastych i na murszejącym drewnie, wyjątkowo na skałach. Gatunek pospolity w całej Polsce, często rośnie masowo.



Ryc. 120. Złotorost wielooowcnikowy *Xanthoria polycarpa*; łatki plechy są niewidoczne spod masy różnowiekowych apotecjów





6. Tych porostów warto szukać!

W rozdziale 2.4. wspomniano o porostach będących wskaźnikami ekologicznej ciągłości lasu, czyli relikdami lasów pierwotnych. Są to taksony wyjątkowo rzadkie i cenne, które świadczą m.in. o bardzo dobrej kondycji ekosystemu leśnego i o jego charakterze zbliżonym do lasów naturalnych. Na te gatunki należy zwrócić szczególną uwagę i objąć ochroną. W większości są to porosty o dużych plechach, łatwo „wpadające w oczy” i także stosunkowo proste do identyfikacji. O znalezieniu takiego porostu warto powiadomić któregoś z lichenologów (por. rozdz. 7), ponieważ będzie to również bardzo wartościowa informacja naukowa.

Poniżej zamieszczono opisy i fotografie tylko tych gatunków puszczańskich, które charakte-

ryzują się dużą swoistością i są stosunkowo łatwe do zauważenia i do rozpoznania (ze względu na to, a także z powodu ich sporadycznego występowania, nie umieszczono ich w kluczach do oznaczania). Często tym porostom towarzyszą inne taksony, zaliczane również do reliktdów lasów pierwotnych, ale o plechach drobnych, skorupiastych i trudnych do odszukania oraz do oznaczania. Gatunkami, których należy poszukiwać, są:

- nibyplucnik wątpliwy *Cetrelia olivetorum*,
- chrobotek delikatny *Cladonia parasitica*,
- mąkla rozłożysta *Evernia divaricata*,
- mąkla odmienna *Evernia mesomorpha*,
- przystrumecznik pustułkowy *Hypotrachyna revoluta*,





- tarczynka dziurkowana *Menegazzia terebrata*,
- pawężnica rozłożysta *Peltigera horizontalis*,
- odnożyca włosowata *Ramalina thrausta*.

Cetrelia olivetorum (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb [*Parmelia cetrarioides* (Delise & Duby) Nyl.], **nibyplucnik wątpliwy** (ryc. 121). Plecha listkowata, duża lub bardzo duża, do 20 cm śr., zwykle dosyć mocno odstająca od podłoża, szara o odcieniu żółtawym lub białawym, w stanie mokrym zielonawa, zawsze z białymi, mączystymi soraliami na brzegach odcinków. Na plesze zawsze są białawe plamki pseudocyfeli. Dolna strona plechy czarna, tylko na brzegach brunatnawa. Chwytniki nieliczne, czarne, w środkowej części plechy, na brzegach wyraźny szeroki pas bez chwytników.

Na korze różnych gatunków drzew liściastych, wyjątkowo na jodłach, rzadko na drewnie i na omszonych skałach, przede wszystkim w dobrze zachowanych fragmentach lasów liściastych z przestojami.

Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm. (*C. delicata* auct.), **chrobotek delikatny**. Łuski plechy pierwotnej drobne (do 2 mm dł.),



Ryc. 121. Nibypłucnik wątpliwy *Cetrelia olivetorum* – widoczne są białawe, tasiemkowate soralia na wzniesionych brzegach odcinków

trwale, delikatne, skupione w gęste murawki, na ich brzegach i na dolnej stronie liczne ziarenkowate soredia, a czasem łuski prawie całkowi-



cie rozpadają się na soredia. Łuski K+ czerwone i P+ czerwone. Podecja również niewielkie, zwykle do 1 cm wys., proste, rzadziej rozgałęzione, bez kory, pokryte sorediami, barwiące się od K i P tak samo jak łuski. Owocniki brązowe, skupione po kilka na podecjach lub bezpośrednio na łuskach.

Przed wszystkim na drewnie murszejących pniaków (zwłaszcza dębowych), czasem na ziemi, w dobrze zachowanych lasach liściastych. Porost bardzo rzadki, notowany głównie w południowej części kraju.

Evernia divaricata (L.) Ach. [*Letharia divaricata* (L.) Hue], **mąkla rozłożysta** (ryc. 122). Plecha krzaczkowata, bardzo miękka i wiotka, zwisająca, zwykle długa (nawet do 30 cm dł.), silnie rozgałęziona, zielonawa w różnych odcieniach. Gałązki spłaszczone, wąskie (zwykle do 1 mm szer.), pomarszczone lub dołeczkowane, z krótkimi bocznymi gałązeczkami, bez soraliów i izydliów.

Na korze drzew liściastych i iglastych, wyjątkowo na drewnie lub na skałach. Bardzo rzadka, spotykana głównie na południu kraju. Przed



Ryc. 122. Mąkla rozłożysta *Evernia divaricata*

wszystkim w dobrze zachowanych ekosystemach leśnych, ale w Nadleśnictwie Oleśnica znaleziono ją na ok. 20-letnich modrzewiach posadzonych w gniazdach w dragwinie sosnowej.

Evernia mesomorpha Nyl., **mąkla odmienna**. Plecha krzaczkowata, dość krótka (do 10 cm dł.), zwisająca lub odstająca od podłoża, zielonkawa. Gałązki wąskie (do 2 mm szer.), po-





marszczone lub dołączkowane, zawsze z licznymi białawymi solediami i izidiowymi wyrostkami.

Znajdowana na korze brzoź, dębów i olsz, a także na jodłach, świerkach i sosnach. Gatunek rzadki w południowej i wschodniej części kraju.

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale (*Parmelia revoluta* Flörke), **przystrumycznik pustułekowy**. Plecha listkowata, zwykle niewielka (do kilku cm szerokości), najczęściej nieregularna, szara (w różnych odcieniach). Odcinki plechy gładkie, na końcach zwykle z szarymi soraliami. Dolna strona plechy czarna, z licznymi czarnymi chwytnikami.

Na korze drzew liściastych, najczęściej na olszach i czeremchach, rzadko iglastych, w wilgotnych lasach olsowych lub łęgowych.

Menegazzia terebrata (Hoffm.) Körb. [*Parmelia pertusa* (Schränk.) Schaer.], **tarczynka dziurkowana** (ryc. 123). Plecha listkowata, zwykle regularnie rozetkowata, do 10 cm śr., szara (w różnych odcieniach), w miejscach wilgotnych zielonkawa, czasem na końcach odcinków brunatnieje. Odcinki plechy ściśle przylegają do podłoża i do siebie. Na ich górnej stronie



Ryc. 123. Tarczynka dziurkowana *Menegazzia terebrata*; na plesze widoczne są otworki oraz wypukłe białawe soralia

widoczne są, zwykle liczne, charakterystyczne okrągłe lub wydłużone otworki. Dolna strona plechy czarna, tylko na obwodzie brunatniejąca,





bez chwytników. Soralia zwykle obecne, wypukłe, białawe.

Na korze drzew liściastych i iglastych, rzadziej na innych podłożach (drewno, skały), w dobrze zachowanych zbiorowiskach leśnych. Podawana z różnych regionów, ale obecnie najczęściej znajdowana w południowej i wschodniej Polsce (Bieszczady, Puszcza Białowieska i Knyszyńska).

Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg., **pawężnica rozłożysta**. Plecha listkowata, duża (o średnicy do 10 cm lub większej), szara (w różnych odcieniach). Odcinki plechy dosyć szerokie (do 2 cm), gładkie, lekko błyszczące, na końcach z owocnikami. Dolna strona plechy biaława lub brunatniejąca, z szerokimi brunatnymi żyłkami, które w środku plechy zlewają się ze sobą. Owocniki tarczowate, koliste, do 5–10 mm śr., o brunatnych tarczach.

Na glebie lub na mszakach pokrywających nasady pni drzew (głównie liściastych). Podawana z różnych części kraju, ale najczęściej notowana w lasach liściastych na południu Polski, w niższych położeniach gór.

Ramalina thrausta (Ach.) Nyl. [*R. crinalis* (Ach.) Gyeln.], **odnożyca włosowata**. Plecha nitkowata, długa (do 30 cm), wiotka, zwisająca, bardzo krucha, białawo- lub szarozielonawa, wielokrotnie widelkowato porożgałęziana; łatwa do pomylenia z gatunkiem z rodzaju brodaczką *Usnea*. Gałązki do 1 mm grubości, na przekroju okrągłe lub spłaszczone, na zakończeniach włosowato cienkie, z licznymi drobnymi soraliami na końcach.

Na korze drzew liściastych i iglastych, w dobrze zachowanych zbiorowiskach leśnych. Gatunek wyjątkowo rzadki, znany z Puszczy Białowieskiej, Lubelszczyzny i gór.



7. Kto może pomóc w oznaczaniu porostów?

W Polsce pracuje liczna grupa dobrych specjalistów od porostów. Są to pracownicy naukowcy wyższych uczelni lub Instytutu Botaniki Polskiej Akademii Nauk. Po pomoc można udać się do:

Białegostoku:

- Zakład Botaniki, Uniwersytet w Białymstoku (dr Anna Matwiejuk, dr Katarzyna Kolanko);

Gdańska:

- Katedra Taksonomii i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański (dr hab. Martin Kukwa);
- Trójmiejski Park Krajobrazowy w Gdańsku (dr Agnieszka Kowalewska);

Gorzowa Wielkopolskiego:

- Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wlkp. (prof. dr hab. Ludwik Lipnicki, dr Piotr Grochowski);

Kielce:

- Zakład Botaniki, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach (prof. dr hab. Stanisław Cieśliński, dr Anna Łubek);
- Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach (dr Małgorzata Józwiak);

Krakowa:

- Instytut Botaniki im. Władysława Szafera Polskiej Akademii Nauk (prof. dr hab. Lucyna Śliwa, dr Beata Krzewicka, dr Adam Flakus, dr Karina Wilk);
- Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński (prof. dr hab. Maria Olech, dr Piotr Osyczka, dr Michał Węgrzyn);
- Katedra Botaniki, Uniwersytet Pedagogiczny



(prof. dr hab. Urszula Bielczyk, dr Laura Be-
tleja, dr Robert Kościelniak);

Lublina:

- Zakład Botaniki i Mykologii, Uniwersytet im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (dr Hanna Wójciak);

Łodzi:

- Zakład Mikologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki (prof. dr hab. Krystyna Czyżewska, dr Mariusz Hachułka);

Olsztyna:

- Katedra Botaniki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski (dr Anna Zalewska);
- Zakład Mikologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski (dr Dariusz Kubiak);

Opola:

- Samodzielna Katedra Biosystematyki, Uniwersytet Opolski (dr Grzegorz Leśnianski);

Poznań:

- Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Poznaniu (dr Daria Zarabska);

Rzeszów:

- Katedra Agroekologii i Architektury Krajo-

brazu, Uniwersytet Rzeszowski (prof. dr hab. Paweł Czarnota);

Siedlec:

- Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach (dr Beata Jastrzębska);

Szczecin:

- Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Szczeciński (dr Anetta Wieczorek);

Torun:

- Zakład Taksonomii i Geografii Roślin, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu (dr Edyta Adamska);

Warszawa:

- Zakład Molekularnej Fizjologii Roślin, Uniwersytet Warszawski (mgr Piotr Zaniewski);

Wrocław:

- Katedra Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej, Uniwersytet Wrocławski (prof. dr hab. Wiesław Fałtynowicz, dr Maria Kossowska);
- Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy (dr Katarzyna Szczepańska).



8. Piśmiennictwo

- AHMADJIAN V., 1993, *The lichen symbiosis*, John Wiley & Sons, New York.
- BARKMAN J. J., 1969, *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*, Van Gorcum and Comp. N.V., Assen, 628 ss.
- BYSTREK J., 1997, *Porosty Roztocza*, [w:] Michalczyk Z. (red.), *Kompleksowe badania środowiska przyrodniczego Roztocza*, Wyd. UMCS, Lublin, s. 26–32.
- CIEŚLIŃSKI S., 2003, *Atlas rozmieszczenia porostów (Lichenes) w Polsce Północno-Wschodniej*, Phytocoenosis, 15(N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 15, s. 1–426.
- CIEŚLIŃSKI S., 2008, *Znaczenie ochrony rezerwatuowej dla zachowania bioty porostów (Ascomycota lichenisati) w Puszczy Kozienickiej*, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 10.3, s. 99–109.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., 1992, *Problemy zagrożenia porostów w Polsce*, Wiadomości Botaniczne 36,1–2, s. 5–17.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., FABISZEWSKI J., 2003, *Czerwona lista porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce*, Monographiae Botanicae 91, s. 13–49.
- CZARNOTA, P. 2007, *The lichen genus Micarea Fr. (Lecanorales, Ascomycota) in Poland*, Polish Bot. Stud. 23, s. 1–199.
- CZYŻEWSKA K. (red.) 2003, *Zagrożenie i ochrona porostów*, Monographiae Botanicae 91, s. 5–249.
- CZYŻEWSKA K., CIEŚLIŃSKI S. 2003, *Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich*



- w Polsce, [w:] Czyżewska K. (red.), *Zagrożenie i ochrona porostów*, Monographiae Botanicae 91, s. 223–239.
- DANIELEWICZ W., PAWLACZYK P. 2004, Śródlądowy bór chrobotkowi, [w:] Herbach J. (red.), *Lasy i bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – poradnik metodyczny*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 5, s. 289–296.
- FAŁTYNOWICZ W., 1986, *The dynamics and role of lichens in a managed Cladonia-Scotch pine forest* (Cladonio-Pinetum), Monogr. Bot. 69, s. 3–96.
- FAŁTYNOWICZ W., 1992, *The lichens of Western Pomerania – an ecogeographical study*, Polish Bot. Studies 4, s. 1–183.
- FAŁTYNOWICZ W., 1995, *Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza. Zasady, metody, klucze do oznaczania wybranych gatunków*, Wyd. Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno, s. 141.
- FAŁTYNOWICZ W., 1997, *Zagrożenia porostów i problemy ich ochrony*, Przegląd Przyrodniczy 8.3, s. 35–46.
- FAŁTYNOWICZ W., 2001, *Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza w Starogardzie Gdańskim przy wykorzystaniu porostów jako wskaźników biologicznych*, Prace Geograficzne 179, s. 187–195.
- FAŁTYNOWICZ W., 2003a, *Różnorodność gatunkowa – porosty*, [w:] Andrzejewski R., Weigle A. (red.), *Różnorodność biologiczna Polski*, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, s. 29–35.
- FAŁTYNOWICZ W., 2003b, *The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist*, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, 435 ss.
- FAŁTYNOWICZ W., 2004, *Rekolonizacja przez porosty – optymistyczny trend w stanie środowiska*, [w:] Kejna M., Uscka J. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego: Funkcjonowanie i monitoring geokosystemów w warunkach narastającej antropopresji*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wyd. UMK, Toruń, s. 321–325.
- FAŁTYNOWICZ W., 2005, *Ochrona porostów*, [W:] Gwiazdowicz D. J. (red.), *Ochrona przyrody*





- w lasach, 2. Ochrona szaty roślinnej, Wydawnictwo PTL, Poznań, s. 27–33.
- FALTYNOWICZ W., 2006, *Porosty w lasach Polski – znaczenie, zagrożenie, ochrona*, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, Rogów, 8.4, s. 193–200.
- FALTYNOWICZ W., IZYDOREK I., BUDZBON E., 1991, *The lichen flora as bioindicator of air pollution of Gdańsk, Sopot and Gdynia*, Monogr. Bot., 73, s. 3–52.
- FALTYNOWICZ W., KRÓLAK D., 2001, *Porosty rezerwatu „Jar rzeki Raduni” na Pojezierzu Kaszubskim (północna Polska)*, Acta Botanica Cassubica 2, s. 133–141.
- FALTYNOWICZ W., KUKWA M., 2000, *Lichens of the „Cisy w Czarnem” reserve (Western Pomerania, N Poland) with emphasis on old growth forest species*, Folia Cryptog. Estonica 36, s. 11–15.
- FALTYNOWICZ W., ZALEWSKA A., 2005, *Inwentaryzacja porostów występujących na martwych i obumierających drzewach wraz z opracowaniem zaleceń ochronnych*, Mscr. Praca na zlecenie Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej, Wrocław-Olsztyn.
- GUTOWSKI J., BOBIEC A., PAWLACZYK P., ZUB K., 2004, *Drugie życie drzewa*, WWF Polska, Warszawa-Hajnówka.
- JESIONOWSKA M., ZWOLIŃSKI Z., 2003, *Zastosowanie technik cyfrowych w monitoringu porostów*, [w:] Bochenek W., Gil E. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, Wyd. Inspekcja Ochrony Środowiska, Szymbark, s. 52–62.
- KISZKA J., 1977, *Wpływ emisji miejskich i przemysłowych na florę porostów (Lichenes) Krakowa i Puszczy Niepołomickiej*, Prace Monogr. WSP w Krakowie 19, s. 5–132.
- KISZKA J., 1993, *Wpływ emisji miejsko-przemysłowych na florę porostów Górnego Śląska i okolicy*, Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 21, s. 183–218.
- KOLANKO K., 2001, *Porosty rezerwatów przyrody Puszczy Knyszyńskiej, Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody* 19.3, s. 55–64.
- KONDRATYUK S. Ya., COPPINS B. J. (eds), 1998, *Lobarion lichens as indicators of the primeval forests of the Eastern Carpathians. Darwin International Workshop 25–30 May 1998*,



- Kostrino, Ukraine, Phytosociocentre, Kiev.
- KOŚCIELNIAK R., 2008, *Znaczenie lasów o charakterze pierwotnym i naturalnym dla zachowania różnorodności gatunkowej porostów w Bieszczadach*, Roczniki Bieszczadzkie 16 (2008), s. 67–76.
- KUBIAK D., 2007, *Zastosowanie porostów do oceny antropogenicznych przekształceń i waloryzacji przyrodniczej obszarów leśnych miasta Olsztyna*, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 16.2/3, s. 303–316.
- KUBIAK D., RYŚ A., 2000, *Nowe stanowiska Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. w północno-wschodniej Polsce*, Rocznik Naukowy PTOP „Salamandra” 4, s. 5–8.
- MALICKI J., 1970, *Wpływ kwasów porostowych na mikroorganizmy glebowe. Część III. Wpływ gatunków z rodzaju Cladonia na stosunki bakteryjne w glebie zespołu Peucedano-Pinetum cladonietosum*, Ann. UMCS, C 25.11, s. 75–80.
- MOTIEJŪNAITĖ J., CZYZEWSKA K., CIEŚLIŃSKI S., 2004, *Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and North-East Poland*, Bot. Lithuanica 10.1, s. 59–74.
- NOWAK J., 1983, *Porosty (Lichenes). 1.1. Arthoniales*, PWN, Warszawa, 241 ss.
- NOWAK J., TOBOLEWSKI Z., 1975, *Porosty polskie*, PWN, Warszawa-Kraków, 1177 ss.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną z dn. 09 lipca 2004 r.*, Dz.U. 04.168.1765 z dn. 28 lipca 2004 r., Warszawa.
- RYŚ A., 2005, *Granicznik płucnik Lobaria pulmonaria w Lasach Państwowych i jego ochrona*, Studio AVALON, Olsztyn, 27 ss.
- TEHLER A., 1996, *Systematics, phylogeny and classification*, [w:] Nash III T. H. (red.), *Lichen biology*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 217–239.
- WAWRZONIAK J., MAŁACHOWSKA J., SOLON J., FAŁTYNOWICZ W., KOLK A., DOBROWOLSKI M., LECH P., KLUIZIŃSKI L., JANEK M., WÓJCIK J., 2004, *Forest condition in Poland in 2003*, Inspectorate for Environmental Protection, Warszawa, 63 ss.



WIECZOREK A., 2005, *Biota porostów Szczecińskiego Parku Krajobrazowego*, Fragmenta Floristica et Geobotanica, Ser. Polonica 12.1, s. 143–156.

ZALEWSKA A., RUTKOWSKI P., 2001, *Porosty rezerwatu „Lipowy Jar” w Puszczy Boreckiej (Pojezierze Mazurskie, NE Polska)*, Acta Botanica Warmiae et Masuriae 1, s. 147–163.





Indeks nazw polskich

a

amylka 145

– murowa 145

– oliwkowa 86, **145**, 145

b

biedronecznik zmienny 66

brązownicza 179

– brzozowa 66, **179**, 180

– płotowa 66, 79, **179**, 179

brodacza 20, 40, 49, 67, 74, 180, 190

– buczynowa 66

– grabowa 66

– karpacza 66

– kaukaska 66

– kędzierzawa 67, 75, 182, **183**

– kępkowa 49, 38, 66, 75, 90, **182**, 182

– lapońska 66

– łysiejąca 66

– nadobna 66

– najdłuższa 181

– niezwykła 66

– pajęczynowata 66

– południowa 67

– rogowata 66

– rozpierzchna 66

– sina 66

– Wasmutha 67

– włosowata 66

– wyprostowana 67

– zaniedbana 67

– zwyczajna 23, 66, 75, 181, **181**

brudziec kropkowaty 48



brunatka 33, **108**

– kropkowata 86, **108**

c

chrobotek 23, 25, 33, 39, 43, 44, 46, 54, 55, 56, 83, 91, 95, **115**

– alpejski 97, **130**, 131

– cienki 76, 89, 98, **125**, 125

– czarniawy 63

– delikatny 58, 186, **187**

– Floerkego 89, 98, 122, **122**

– gronkowaty 90, **116**

– gwiazdkowaty 98, **132**, 132

– kieliszkowaty 35, 50, 77, 89, 100, **117**, 118, 122, 129

– kolczasty 99, 124, **129**, 130

– koralkowy 122

– kubkowaty 100, 118, **128**, 129

– leśny 40, 42, 63, 97, **115**, 116, 126

– łagodny 63, 97, **126**

– mączysty 98, 122, **127**, 127

– najeżony 63, 97, **127**

– niekształtny 98, **120**

– okółkowy 100, **132**, 133

– otwarty 76, 89, 100, **117**, 117

– palczasty 24, 44, 50, 76, 89, 97, **120**, 120

– próchniejący 99, **116**

– przyplaszczony 129

– rdzawy 77, 90, 101, **126**

– reniferowy 15, 25, 35, 55, 63, 97, **129**, 129

– rogokształtny 101, 120, 124, **131**

– rosochaty 23, 25, 98, **122**

– różkowaty 90, 100, **119**, 125

– siwy 77, 89, 100, **124**, 132

– smukły 63, 97, **118**

– strojny 24

– strzępiasty 77, 89, 100, 118, **121**, 121

– szydłasty 77, 90, 101, **119**, 119, 126, 132

– trocinowaty 99, 124, **130**

– widłasty 99, **123**, 123, 130

– wysmukły 89, 99, 120, **124**, 124, 127

– zwyrodniały 100, 125, **126**

chróścik 14, 96, **176**

– inkrustowany 66

– karłowaty 66, **177**

– orzęsiony 66

– palczasty 66

– pasterski 66

– tasiemcowaty 66



czasznik modrozielony 64

d

dzbanusznik wapieniowy 18

g

granicznik 49, **147**

– płucnik 58, 61, 62, 64, 74, 79, **147**, 147, 148

– tarczowy 61, 64

– wykwintny 64

grzybinka 105

– brunatna 95, **106**

j

jaskrawiec 19, 35, 43, **109**

jaskrawiec obojętny 92, **109**, 109

k

kobiernik Arnolda 61, 65

– orzęsiony 61, 65

– postrzępiony 61, 65

– wybredny 61, 65

krużynka 44, **150**

– czerniejąca 86, 93, **150**, 150

– galaretowata 150

l

liszajec 35, 48, 50, 83, 91, **146**, 146

liszajecznik 110

– odmienny 111

– ziarnisty 83, **110**

literak 135

– właściwy 27, 84, **135**, 135

m

mąklik 44, **172**

– otrębiasty 22, 48, 50, 65, 77, 90, **172**, 173

mąkla 133

– odmienna 58, 63, 186, 188

– rozłożysta 58, 61, 63, 186, **188**, 188

– tarniowa 48, 63, 78, 133, **134**

misczniczka 86, **140**

– drobna 140

– rdzawa 140

miscznica 44

– brązowa 87, **143**, 144

– grabowa 87, **141**

– Hageny 87, **142**

– jaśniejsza 27, 88, **141**, 142

– kasztanowata 18, 88, **140**, 141

– murowa 42

– niestała 93, **144**

– proskowata 37, 38, 48, 87, 93, **142**, 143

– wierzbowa 87, 144



– wytworna 87, 143
– zmienna 87, 93, **145**
n
nibypłucnik wątpliwy 58, 63, 186, **187**, 187
o
obrost 37, **165**
– drobny 38, 81, 166, **167**, 167
– gwiazdkowaty 27, 82, **166**, 166
– wzniesiony 48, 81, **165**, 165, 166, 167
obrostrnica 104
– rzęsowata 62, 77, **104**, 104
odnożyca 20, 48, **173**
– bałtycka 66
– chińska 66
– jesionowa 66, 78, **175**
– kępkowa 66, 78, **173**, 174
– mączysta 22, 66, 78, **173**, 174
– Motyki 66
– opylona 66, 78, **175**
– Roeslera 66
– rynienkowata 66
– tępa 66
– włosowata 58, 61, 66, 187, **190**
orzast 37, **163**

– czarniawy 80, **163**
– kolisty 46, 82, **163**, 163
oskrzelka niwalna 63
otocznicza lśniaca 29
otwornica 33, **158**
– dziurawa 85, **162**, 162
– gładka 86, **161**, 161
– gorzka 30, 84, **159**, 160
– półkulista 58, 85, **160**, 161
– szkarłatna 84, **159**
– zwyczajna 84, **159**, 159
– żółtawa 84, **160**
p
pakłaczek 17
pałecznik 45, 85, 92, **108**, 113
– zielony 108
pawężnica 14, 40, **156**, 177
– Degena 65
– drobna 94, **156**, 157
– Elżbiety 65
– forteczna 65
– jabłkowata 65
– łusczkowata 21, 65, 94, 156, **157**, 157
– Neckera 65



- nibypalczysta 65
- pagórkowa 65
- palczasta 65, 94
- pergaminowa 65
- psia 65, 95, **156**
- rozłożysta 58, 65, 187, **190**
- rudawa 40, 41, 95, **158, 158**
- sałatowa 65
- węgierska 65
- żyłkowana 65
- pawężniczka 49
- arktyczna 49
- gładka 64
- odwrócona 64
- sorediowa 61, 64
- zachodnia 64
- pawężnik Laurera 66
- paznokietnik 136
- brunatnawy 136
- ostrygowy 20, 48, 50, 83, 91, **136, 136**
- pilśnik 12
- pismaczek 74, 84, **151, 151**
- czarny 151
- zmienny 151

- plamica 74, 83, **105**
- kasztanowata 105, **105**
- promienista 105
- plaskotka 154
- regłowa 65, 155
- rozlana 50, 65, 80, 90, **155, 155**
- plaskunka 149
- listeczkowata 64
- łuseczkowata 64, 79, **149**
- oliwkowa 64
- szorstka 64
- wytworna 64
- plaszczynka 148
- brodawkowata 64, 148
- łysiejąca 64, 148
- okopcona 21, 31, 64, 79, **148, 149**
- złotawa 64, 148
- plucnica 33, 39, 54, **111**
- darenkowa 63, 111
- islandzka 15, 54, 55, 63, 96, **112, 112**
- kędzierzawa 63, 96, **111**
- kolczasta 63, 95, **111**
- plucnik modry 49, 50, 65, 81, **169, 170**
- podgranicznik ponury 66



popielak pylasty 80, 91, **139**, 139
przewiertnica grabowa 83, **171**, 172
przystrumycznik pustułkowy 64, 186, **189**
puchlinka ząbkowata 66
pustułka 44, **137**
– Bittera 64
– brunatniejąca 64
– oprószone 64, 137
– pęcherzykowata 21, 37, 48, 50, 80, 91, 137, **138**
– rozdęta 64
– rurkowata 64, 80, 91, **138**, 139
r
rozetnik murowy 19
rozsypek 164
– gładki 164
– srebrzysty 30, 84, **164**, 164
s
siarczynka 177
– Laurera 92, 178
– zgrabna 178
skórnicza zwinięta 20
soreniec 167
– dachówkowaty 167
– opylony 82, **168**

– popielaty 82, 168
– żółtawy 82, 168
stuziarnka 93, **177**
– guzkowata 177
– sosnowa 177
szadziec 176
– ciemnozielony 86, 93, **176**
– skreślony 176
szarek 40, 43, 56, 85, 92, 95, **178**
– gruzelkowaty 179
– pogięty 178, 179
szarzynka 153
– brodawkowata 65, 153
– dębowa 65, 153
– skórzasta 51, 65, 81, **154**, 154
szydlina 20
– różowa 22
ś
światlinka pospolita 83, **110**
t
tarczownica 44, **151**
– skalna 15, 16, 31, 65, 81, 152, **152**
– bruzdkowana 32, 32, 48, 81, 91, **152**, 153
– pogięta 65



tarczyna przygraniczna 61, 64
tarczynka dziurkowana 58, 187, **189**, 189
trzonecznica 45, 85, 92, **112**, 114
– czarnoowocnikowa 85, **113**
– naga 29
– otrębiasta 85, 113
– rdzawa 50, 113
turzynka okazała 64
w
wabnica kielichowata 27, 65, 82, **170**, 171
wielosporek 33
włostka 20, 49, 67, 74, 76, **106**
– brązowa 23, 49, 63, 76, **107**, 107
– ciemniejsza 63
– cieniutka 62
– dwubarwna 62
– gniazdowa 63
– karpacka 62
– Kümmerlego 33
– Motyki 63
– Nádornika 63
– osobliwa 63
– prosta 63
– Smitha 63

– spleciona 63
– zwiewna 62
wzorzec 33
– geograficzny 18
z
zeżyca seledynowa 64
ziarniak 40, 40, 43, 56, 92, 95, **169**
– drobny 169
– humusowy 169
– malutki 169
– próchnicowy 169
złociszek jaskrawy 58, 61, 63, 83, **114**, 115
złotlinka 183
– halna 183
– jaskrawa 50, 67, 79, 91, **183**, 183
złotorost 37, **184**
– postrzępiony 48, 51, 83, 110, 154, **184**
– ścienny 35, 46, 79, **184**, 185
– wieloowocnikowy 38, 79, 166, **184**, 185
ż
żeluczka izidiowa 42
żółtlica chropowata 63, 78, **134**, 135
żyłecznik zwisający 62



Indeks nazw łacińskich

Objaśnienia: ***Arthonia*** – nazwa aktualna rodzaju i gatunku opisanego w kluczu; *Arthonia radiata* – nazwa aktualna innych rodzajów i gatunków; *Amandinea punctata* – nazwa synonimiczna.

A

Acarospora 33

Alectoria fuscescens 107

– *crispa* 107

– *sarmentosa* 62

Amandinea punctata 48, 108

Anaptychia ciliaris 62, 77, **104**, 104

Arthonia 105

– *radiata* 105

– *spadicea* 105, 105

Aspicilia calcarea 18

B

Bacidia chlorococca 176

Baeomyces rufus 95, **106**, 106

Biatorella 177

Bryoria 20, 49, 76, **106**

– *bicolor* 62

– *capillaris* 62

– *carpatica* 62

– *fremontii* 62

– *furcellata* 63

– ***fuscescens*** 23, 49, 76, **107**, 107

– *kümmerleana* 63



- *mirabilis* 63
- *motykana* 63
- *nadvornikiana* 63
- *simplicior* 63
- *smithii* 63
- *subcana* 63
- Buellia* 33, **108**
- Buellia punctata*** 86, **108**

C

- Calicium* 45, 85, 92, **108**, 113
- *viride* 108
- Caloplaca* 19, 35, 43, **109**
- *holocarpa* 92, **109**, 109
- *lithophila* 109
- *pyracea* 109
- Candelaria concolor*** 83, **110**
- Candelariella xanthostigma*** 83, **110**
- *reflexa* 111
- Catillaria denigrata* 150
- Cetraria* 33, 39, 54, **111**
- *aculeata* 63, 95, **111**
- *chlorophylla* 179
- *crispa* 111

- *ericetorum* 63, 96, **111**
- *glauca* 169
- *islandica* 15, 55, 63, 96, **112**, 112
- *muricata* 63
- *pinastris* 183
- Cetrelia olivetorum*** 58, 63, 186, **187**, 187
- Chaenotheca*** sp. 85, 92, **112**
- *ferruginea* 85, **113**, 113
- *furfuracea* 85, **113**
- *melanophaea* 113
- *xyloxena* 29
- Chaenothecopsis* 114
- Chrysothrix candelaris*** 58, 61, 63, 83, **114**, 115
- Cladonia*** 23, 33, 39, 54, 55, 56, 57, 83, 88, 91, 95, **115**
- *alpestris* 130
- *arbuscula* 40, 63, 97, **115**, 116, 126
- *bacillaris* 125
- *bellidiflora* 24
- *botrytes* 90, **116**
- *cariosa* 99, **116**
- *cervicornis* 100, 132
- *cenotea* 76, 89, 100, **117**, 117
- *chlorophaea* 35, 77, 89, 100, **117**, 118, 122, 129



- *ciliata* 63, 97, **118**
- *coccifera* 122, 127, 128
- *coniocraea* 77, 90, 101, **119**, 119, 126
- *cornuta* 90, 100, **119**, 125
- *cornutoradiata* 131
- *deformis* 98, **120**
- *degenerans* 126
- *delicata* 187
- *digitata* 44, 57, 76, 89, 97, **120**, 120
- *fimbriata* 77, 89, 100, 118, **121**, 121
- *floerkeana* 89, 98, **122**, 122
- *foliacea* 25, 98, **122**
- *furcata* 99, **123**, 123, 130
- *glauca* 77, 89, 100, **124**, 132
- *gracilis* 89, 99, 120, **124**, 124, 127
- *impexa* 127
- *macilenta* 76, 89, 98, **122**, 125
- *minor* 121
- *mitis* 63, 97, **126**
- *parasitica* 58, 186, **187**
- *ochrochlora* 77, 90, 101, **126**
- *parasitica* 58
- *phyllophora* 100, 125, **126**
- *pleurota* 98, 122, **127**, 127

- *pocillum* 129
- *portentosa* 63, 97, **127**
- *pyxidata* 100, 118, 122, **128**
- *rangiformis* 99, 124, **129**, 130
- *rangiferina* 15, 35, 40, 63, 97, **129**, 129
- *scabriuscula* 99, 124, **130**
- *stellaris* 63, 97, **130**, 131
- *stygia* 63
- *subulata* 101, 120, **131**
- *sulphurina* 120
- *sylvatica* auct. 115
- *tenuis* 118
- *uncialis* 98, **132**, 132
- *verticillata* **132**, 133
- Coelocaulon aculeatum* 111
- Coniocybe furfuracea* 113
- Cornicularia aculeata* 111
- Cystocoleus* 12

D

Dermatocarpon intestiniforme 20

E

Evernia 133



- *divaricata* 58, 61, 63, 186, **188**, 188
- *mesomorpha* 186, **188**
- *prunastri* 48, 78, 133, 134

F

- Flavocetraria nivalis* 63
- Flavoparmelia caperata*** 63, 78, **134**, 135
- Flavopunctelia flaventior* 64

G

- Graphis scripta*** 27, 84, **135**, 135

H

- Heterodermia speciosa* 64
- Hypocnomyce caradocensis* 136
- *scalaris* 20, 48, 57, 83, 91, **136**, 136
- Hypogymnia* 44, **137**
- *austerodes* 64
- *bitteri* 64
- *farinacea* 64, 137
- *physodes* 21, 37, 48, 53, 57, 80, 91, 137, **138**
- *tubulosa* 64, 80, 91, **138**, 139
- *vittata* 64
- Hypotrachyna revoluta* 64, 186, **189**

I

- Icmadophila ericetorum* 64
- Imshaugia aleurites*** 64, 80, 91, **139**, 139

L

- Lecania sp.*** 86, **140**
- *cyrtella* 140
- *erysibe* 140
- Lecanora* 44, **140**
- *argentata* 88, **140**, 141
- *carpineae* 87, **141**
- *chlarona* 143
- *chlarotera* 27, 88, **141**, 142
- *conizaea* 57, 142
- *conizaeoides* 37, 38, 48, 87, 93, **142**, 143
- *hagenii* 87, 142
- *intumescens* 87
- *muralis* 19
- *pulicaris* 87, **143**, 144
- *saligna* 87, **144**
- *subfuscata* 140
- *symmicta* 93, **144**
- *varia* 87, 93, **145**
- Lecidea* 150



- *humosa* 169
- *olivacea* 136, 145
- *scalaris* 144
- *symmicta* 144
- *uliginosa* 169
- Lecidea olivacea* 145**
- Lecidella* 86, 145**
- *elaeochroma* 86, 145, 145
- *stigmataea* 145
- Lepraria* 35, 48, 83, 91, 146, 146**
- *candelaris* 114
- Letharia divaricata* 188
- Lobaria* 49, 147
- *amplissima* 61, 64
- ***pulmonaria* 58, 61, 64, 79, 147, 147**
- *virens* 64
- Lobarina scrobiculata* 61, 64

M

- Melanelia* 152
- *acetabulum* 170
- *fuliginosa* 148
- *exasperatula* 149
- Melanelixia* 148, 152**

- ***fuliginosa* 21, 31, 64, 79, 148, 149**
- *glabra* 64
- *subaurifera* 64, 148
- *subargentifera* 64, 148
- Melanohalea* 149, 152
- *elegantula* 64
- *exasperata* 64
- ***exasperatula* 64, 79, 149**
- *laciniatula* 64
- *olivacea* 64
- Micarea* 44, 150
- ***denigrata* 86, 93, 150, 150**
- ***prasina* 150**

N

- Nephroma* 49
- *bellum* 64
- *laevigatum* 64
- *parile* 64
- *resupinatum* 64

O

- Opegrapha* 74, 84, 151, 151**
- *atra* 151



– *varia* 151

P

Parmelia 44, **151**

– *acetabulum* 170

– *caperata* 134

– *cetrarioides* 187

– *exasperatula* 149

– *fuliginosa* 148

– *furfuracea* 172

– *pertusa* 189

– *physodes* 138

– *revoluta* 189

– ***saxatilis*** 15, 15, 31, 65, 81, **152**, 152

– *scortea* 154

– ***sulcata*** 32, 32, 48, 81, 91, **152**, 153

– *submontana* 65

– *tubulosa* 138

Parmelina 152, **153**

– *pastillifera* 65, 153

– *quercina* 153

– ***tiliacea*** 51, 81, 153, **154**, 154

Parmeliopsis 154

– *aleurites* 139

– *ambigua* 65, 80, 90, **155**, 155

– *hyperopta* 65, 155

Parmotrema 61, 65

– *arnoldii* 61, 65

– *chinense* 61

– *crinitum* 61

– *stuppeum* 61

Peltigera 14, 40, **156**, 177

– ***canina*** 65, 95, **156**

– *collina* 65

– *degenii* 65

– ***didactyla*** 94, **156**, 157

– *elisabethae* 65

– *horizontalis* 58, 65, 187, **190**

– *hymenina* 65

– *leucophlebia* 65

– *malacea* 65

– *membranacea* 65

– *monticola* 65

– *neckeri* 65

– *neopolydactyla* 65

– ***polydactylon*** 65, 94

– *ponojensis* 65

– ***praetextata*** 21, 65, 94, **157**, 157



– *rufescens* 40, 41, 95, **158**, 158

– *spuria* 156

Pertusaria 33, **158**

– *albescens* 84, **159**, 159

– *amara* 30, 84, **159**, 160

– *coccodes* 84, 159

– *discoidea* 159

– *flavida* 84, **160**

– *globulifera* 159

– *hemisphaerica* 85, **160**, 161

– *leioplaca* 86, **161**, 161

– *pertusa* 85, **162**, 162

– *phymatodes* 159

Phaeophyscia 37, **163**

– *nigricans* 80, **163**

– *orbicularis* 46, 82, **163**, 163

Phlyctis 164

– *agelaea* 164

– *argena* 30, 84, **164**, 164

Physcia 37, 163, **165**, 168

– *adscendens* 48, 81, **165**, 165, 167

– *enteroxantha* 168

– *grisea* 168

– *nigricans* 163

– *orbicularis* 163

– *pulverulenta* 168

– *stellaris* 27, 82, **166**, 166

– *tenella* 38, 81, 166, **167**, 167

Physconia 167

– *distorta* 82

– *enteroxantha* 82

– *grisea* 82

Placynthiella 40, 43, 56, 92, 95, **169**

– *dasaea* 169

– *icmalea* 169

– *oligotropha* 169

– *uliginosa* 57, 169

Pleurosticta acetabulum 27, 65, 82, **170**, 171

Platismatia glauca 49, 65, 81, **169**, 170

Porina aenea 83, **171**, 172

– *carpineae* 171

Pseudevernia 44, 172

– *furfuracea* 22, 48, 65, 77, 90, **172**, 173

Punctelia subrudecta 66

Pyrenula nitida 29

R

Racodium 17



Ramalina 20, 48, **173**
– *baltica* 66
– *calicaris* 66
– *crinalis* 190
– *farinacea* 22, 66, 78, **173**, 174
– *fastigiata* 66, 78, **173**, 174
– *fraxinea* 66, 78, **175**, 175
– *motykana* 66
– *obtusata* 66
– *pollinaria* 66, 78, 175
– *roesleri* 66
– *sinensis* 66
– *thrausta* 58, 66, 187, **190**
Rhizocarpon 33
Rhizocarpon geographicum 18

S

Scoliciosporum chlorococcum 86, 93, **176**
– *umbrinum* 176
Stereocaulon 14, 32, 96, **176**
– *condensatum* 66, 177
– *dactylophyllum* 66
– *incrustatum* 66
– *paschale* 66

– *taeniarum* 66
– *tomentosum* 66
Sticta fuliginosa 66
Strangospora 93, **177**
– *moriformis* 177
– *pinicola* 177

T

Thamnolia 20
– *vermicularis* 22
Thelocarpon 177
– *epibolum* 178
– *laureri* 92, **178**
Thelotrema lepadinum 66
Trapeliopsis 40, 43, 56, 85, 92, 95, **178**
– *flexuosa* 179
– *granulosa* 179
Trebouxia 14, 33
– *arboricola* 16
– *irregularis* 16
– *jamesii* 16
Trentepohlia 14, 15
Tuckermannopsis 179
– *chlorophylla* 66, 79, **179**, 180



– *sepincola* 179, 179
Tuckrenaria laureri 66

U

Usnea 20, 44, 49, **180**, 190
– *capillaris* 66
– *carpatica* 66
– *carpineae* 66
– *caucasica* 66
– *certina* 66
– *chaetophora* 66
– *comosa* 183
– *dasydypogon* 181
– *faginea* 66
– ***filipendula*** 23, 61, 75, **181**, 181
– *florida* 66
– *fulvoviregens* 66
– *glabrata* 66
– *glauca* 66
– ***hirta*** 49, 61, 66, 75, 90, **182**, 182

– *longissima* 181
– *lapponica* 66
– *monstruosa* 66
– *neglecta* 67
– *perplectans* 67
– *puostrata* 67
– ***subfloridana*** 61, 67, 75, 182, **183**
– *wasmuthii* 67

V

Vulpicida 183
– ***pinastri*** 67, 79, 91, **183**, 183
– *tilisii* 183

X

Xanthoparmelia conspersa 42
Xanthoria 37, 184
– ***candelaria*** 48, 51, 83, 110, 154, **184**
– ***parietina*** 35, 46, 79, **184**, 185
– ***polycarpa*** 38, 79, 166, **184**, 185