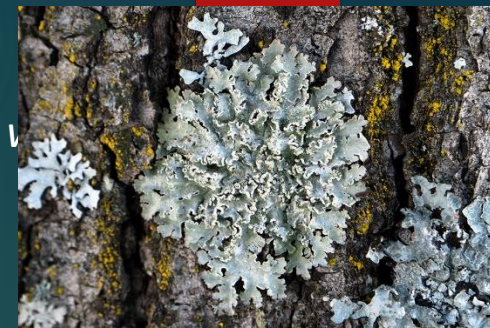




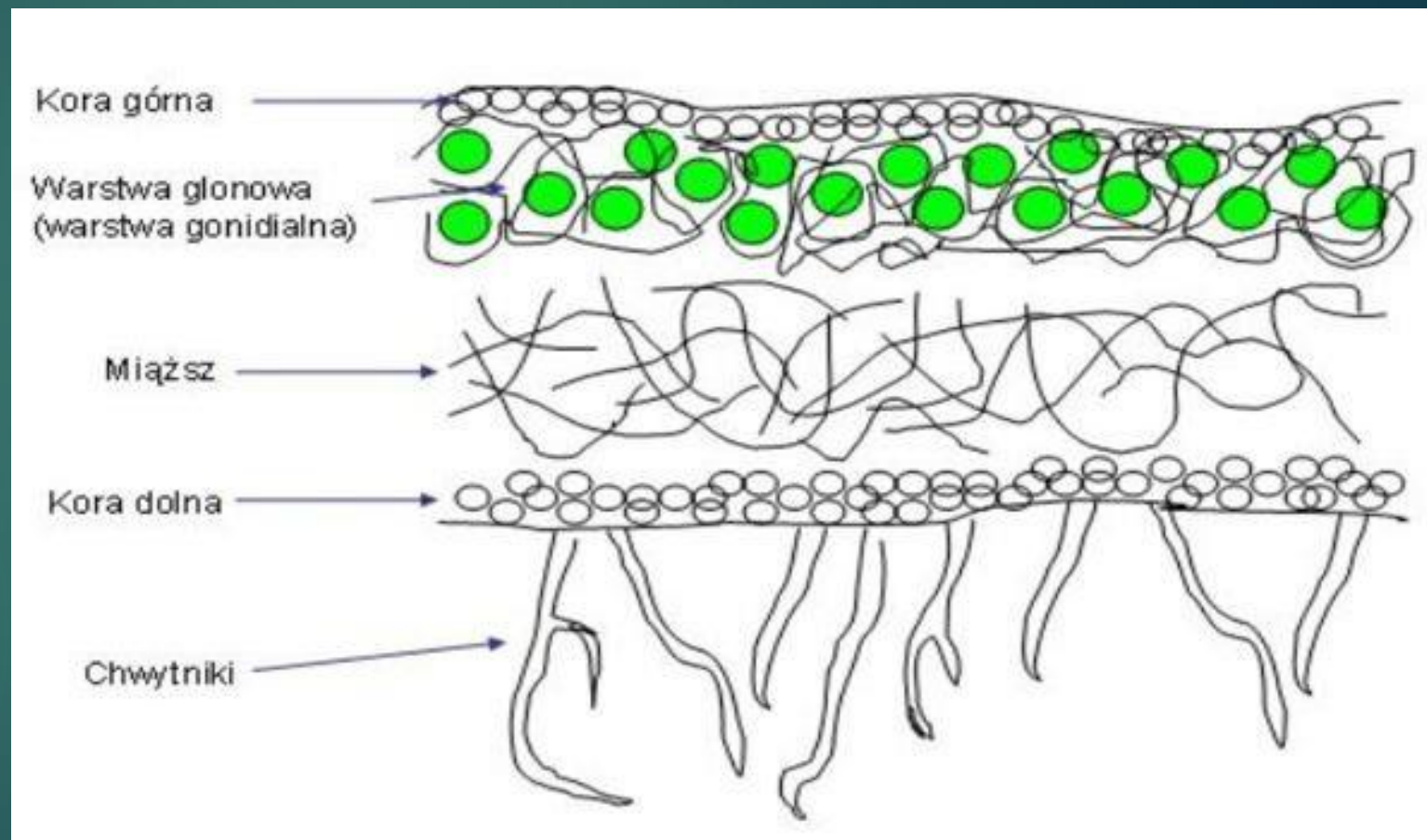
Porosty wskaźnikowe



Porosty, nazywane także grzybami zlichenizowanymi, to grupa organizmów powszechnych w przyrodzie, chociaż rzadko dostrzeganych. Są to grzyby (głównie workowce, bardzo rzadko podstawczaki), które współżyją z samożywnymi glonami – zielenicami lub sinicami (cyanobakteriami). Dzięki tej swoistej symbiozie porosty zyskują zupełnie inne cechy morfologiczne, chemiczne i fizjologiczne niż grzyby i glony wolnożyjące, stając się zupełnie nową jakościowo biologiczną. Posiadają także swoiste właściwości, pozwalające im zasiedlać prawie wszystkie podłoża i siedliska, w tym trudno dostępne dla innych organizmów, np. pnie i gałęzie drzew, skały naturalne i antropogeniczne (beton, tynki, cegły, dachówki), drewno, jałowa, naga gleba, metal, szkło, tworzywa sztuczne itp. W związku z powyższym występują prawie wszędzie, unikając tylko miejsc o skrajnie zanieczyszczonym powietrzu oraz zbiorowisk roślinnych silnie zmienionych przez człowieka (pola uprawne, żyzne, świeże i wilgotne łąki).



Budowa porostu



Ciało porostu to tzw. plecha. Wyróżniamy trzy główne typy morfologiczne plechy porostów :

Skorupiasta: dolną stroną ściśle przylega do podłoża lub nawet się w nie zagłębia; na pierwszy rzut oka wygląda jak skorupka, plamka lub brudny nalot; górna strona jest gładka, nieregularnie lub kuliście popękana albo proszkowata; brzeg plechy może być wyraźny lub zanikający stopniowo

Krzaczkowata: przytwierdzona do podłoża tylko w jednym punkcie; może wznosić się, zwisać lub odstawać od podłoża pod różnym kątem; odcinki plechy są obłe lub spłaszczone, pojedyncze lub rozgałęzione; u chrobotków występuje zjawisko dwupostaciowości plechy- pierwotna jest skorupiasta lub drobnolistkowata, z niej natomiast wyrastają podecja (trzoneczki) o wielkości od kilku mm do kilkunastu cm.

Listkowata: spłaszczona grzbietobrzusznie; złożona jest z jednego listka lub wielu płatków; do podłoża przytwierdzona może być fałdami plechy lub chwytnikami; na brzegach listków mogą występować rzęski (np. u *Physcia tenella*); barwa tego rodzaju plech jest zróżnicowana: od białej i szarej, przez żółtą, zieloną i pomarańczową po brunatną, oliwkową a nawet czarną.

Plechy porostów :



Plecha skorupiasta : Liszajec szary (*Lepraria incana*)



Plecha krzaczkowata : płucnica islandzka (*Cetraria islandica*)



Plecha listkowata : Pustułka pęcherzykowata (*Hypogymnia physodes*)



Skala porostowa-skala, za pomocą której, poprzez obserwację typów plech porostów rosnących na korze drzew liściastych, można ocenić poziom zanieczyszczenia powietrza na danym terenie. Porosty pełnią tu rolę gatunku wskaźnikowego (bioindykatora). Wyróżniamy następujące strefy:

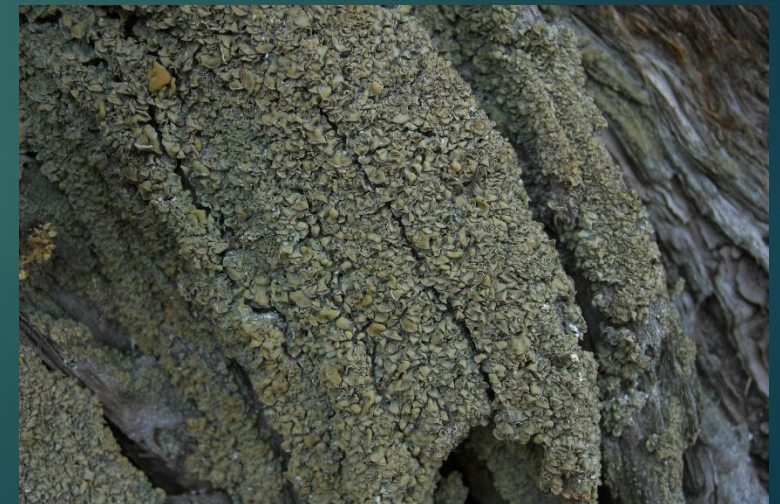


Strefa I: Bezwzględna pustynia bezporostowa – obszar, na którym nie występują porosty listkowate i krzaczkowate, będące dobrymi bioindykatorami czystości powietrza. Brak także porostów nadrzewnych, nawet skorupiaстых; co najwyżej występują jednokomórkowe glony tworzące zielone lub brunatne naloty na korze drzew. Najczęściej obejmuje centra miast, wysypiska śmieci, tereny wokół ośrodków przemysłowych i przy drogach o intensywnym ruchu samochodowym. Przyczyną jest duża emisja dwutlenku siarki oraz mała wilgotność powietrza.

Strefa II: Względna pustynia bezporostowa – o bardzo silnym zanieczyszczeniu powietrza. Występują tylko najodporniejsze porosty skorupiate lub proszkowate, np. misecznica proszkowata.



Strefa III: Wewnętrzna strefa osłabionej wegetacji – o silnie zanieczyszczonym powietrzu. Mogą występować niektóre porosty drobnolistkowate, np. paznokietnik ostrygowy.



Strefa IV: Środkowa strefa osłabionej wegetacji – o średnio zanieczyszczonym powietrzu. Występują porosty listkowate, pojawiają się niektóre porosty krzaczkowate. Występują tu m.in: pustułka pęcherzykowata.



Strefa V: Zewnętrzna strefa osłabionej wegetacji – o względnie mało zanieczyszczonym powietrzu. Porosty listkowate zajmują już duże powierzchnie, coraz częściej też występują porosty krzaczkowate. Przykłady gatunków: mąkla tarniowa (*Evernia prunastri*), mąklik otrębiasty (*Pseudevernia furfuracea*), zdarzają się odnożyce (*Ramalina* spp.), ale ich plechy są zdeformowane i słabo wykształcone.



Strefa VI: Wewnętrzna strefa normalnej wegetacji – o nieznacznym zanieczyszczeniu powietrza. Występują wrażliwe na zanieczyszczenia porosty skorupiate, listkowate i krzaczaste, a także niektóre nitkowate, np. włoszka brązowa (*Bryoria fuscescens*), brodaczka kępkowa (*Usnea hirta*), płucnik modry (*Platismatia glauca*). Są też porosty rosnące w strefie V, ale tutaj są dobrze rozwinięte.



Strefa VII: Typowa strefa normalnej wegetacji – powietrze czyste lub co najwyżej minimalnie skażone. Flora porostów bogata, występują także gatunki bardzo wrażliwe z rodzajów: włoszka



Porosty nadrzewne

Misecznica jaśniejsza *Lecanora chlarotera*

Plecha: skorupiasta, dość gruba, biaława lub jasnoszara, o powierzchni gładkiej lub brodawkowatej.

Owocniki liczne, koliste lub kanciaste, z białym brzeżkiem.

Tarczki jasnobrunatne, zazwyczaj delikatnie białą przyprószone.

Występowanie: przede wszystkim na przydrożnych drzewach liściastych.



fol. Wiesław Pałtynowicz

Literak właściwy *Graphis scripta*

Plecha: skorupiasta, bardzo cienka, rozwijająca się pod korą drzewa (endofloedyczna).

Owocniki kreseczkowate, powyginane, przypominające wyglądem arabskie litery.

Występowanie: rośnie na drzewach o gładkiej korze, np. na bukach. W Karkonoszach występuje głównie w głęboko wciętych dolinach potoków, w miejscach o dużej wilgotności powietrza.

Uwagi: gatunek dość rzadki, wrażliwy na zanieczyszczenia atmosfery. **Gatunek bliski zagrożenia**



Otwornica gorzka *Pertusaria amara*

Plecha: skorupiasta, gładka lub pomarszczona, dość gruba, szara. Wytwarza wyraźnie odgraniczone od plechy, koliste soralia. Wypełniające je soredia są ziarenkowate, białe, bardzo gorzkie w smaku (nie są jednak trujące).

Występowanie: rośnie na drzewach o gładkiej korze, głównie na bukach. W Karkonoszach obecnie bardzo rzadki, występuje w głęboko wciętych dolinach potoków, w miejscach osłoniętych.



Obrost drobny *Physcia tenella*

Plecha: listkowata, szarawa, złożona z drobnych odcinków odstających od podłoża, często łączących się w murawki do kilku dm². Odcinki z czarnymi rzęskami na krawędziach i z płaskimi soraliami na dolnej stronie zakończeń.

Występowanie: na korze drzew, skałach i podłożu sztucznym (beton), w miejscach bogatych w azot. W Karkonoszach w niższych położeniach, na drzewach przydrożnych i w pobliżu zabudowań.



Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*

Plecha: listkowata, tworząca rozetki lub nieregularna, popielatoszara. Odcinki wypukłe, rozdęte, wachlarzowato rozszerzone. Zakończenia odcinków u dojrzałych plech podwinięte są do góry i tworzą charakterystyczne, tzw. wargowe soralia z białymi lub zielonkawymi solediami.

Występowanie: najpospolitszy porost listkowaty, w Karkonoszach rosnący na wszystkich gatunkach drzew, a także na drewnie i powierzchni skał.



Porosty naskalne

Liszajecznik żółty *Candelariella vitellina*

Plecha: skorupiasta, złożona z bardzo drobnych łuseczek i ziarenek rozszerzających się wachlarzykowato, zwykle intensywnie żółta.

Owocniki prawie zawsze obecne, o ciemnożółtych tarczkach i nieco jaśniejszym brzeжку.

Występowanie: główniena skałach krzemianowych, ale także na betonie i martwym drewnie, w miejscach zapylonych i bogatych w azot.



Misecznica zwyczajna *Lecanora polytropa*

Plecha: skorupiasta, szarozielona, bardzo zmienna – od prawie niewidocznej, ziarenkowatej po grubą i areolkowaną.

Owocniki liczne, siedzące, z cielistymi lub bladobrunatnymi tarczками i brzeżkiem koloru plechy.

Występowanie: na skałach krzemianowych, w miejscach nasłonecznionych i zacienionych.



Krażniczka pstrokata *Lecidea lactea*

Plecha: skorupiasta, zmiennej grubości, zazwyczaj spękana na areolki, jasnoszara z delikatnym różowawym odcieniem, czasami żółtoszara.

Owocniki liczne, zagłębione w plesze lub siedzące.

Tarczki czarne, matowe, zwykle nieprzyprószone, płaskie lub lekko wypukłe.

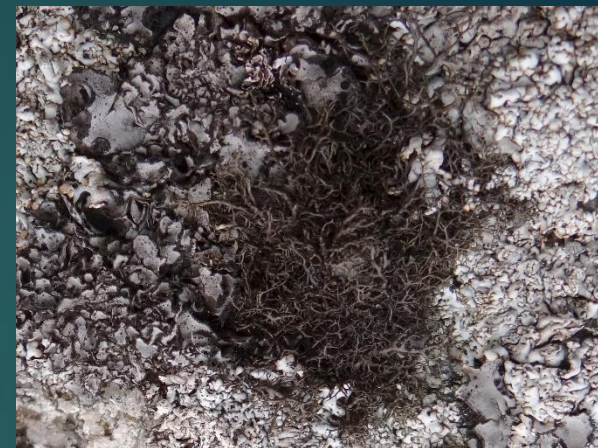
Występowanie: na skałach różnych krzemianowych, w miejscach odsłoniętych i nasłonecznionych.

Kruszownica zwyczajna *Umbilicaria cylindrica*

Plecha: wielolistkowata, szara lub brunatnoszara (wilgotna oliwkowa), przymocowana do podłoża centralnie położonym uczepem. Brzegi zaokrąglone, z czarnymi frędzelkami. W środkowej części pomarszczona.

Owocniki liczne, czarne, z charakterystyczną, bruzdkowaną tarczką.

Występowanie: na skałach krzemianowych w miejscach odsłoniętych i nasłonecznionych.



Cienik kędzierzawy *Pseudephebe pubescens*

Plecha: nitkowata, drobna, tworząca charakterystyczne czarne „kłaczk” na powierzchni skały. Odcinki włosowato cienkie, gęsto widełkowato rozgałęzione i splątane, luźno przylegające do podłoża. Owocniki bardzo rzadkie, w Karkonoszach nie obserwowane. Występowanie: na skałach krzemianowych w miejscach nasłonecznionych.

Gatunek wymierający

Porosty naziemne

Chrobotek strojny *Cladonia bellidiflora*

Plecha: dwupostaciowa, złożona z drobnych łuseczek i wyrastających z nich podecjów. Podecja wałeczkowate, gęsto pokryte drobnymi łuskami, słomkowe lub zielonawe, na szczycie nieco kieliszkowato rozszerzone. Owocniki zwykle obecne, czerwone, na szczycie podecjów, często tworzące pierścienie. Występowanie: na ziemi wśród mchów. Gatunek wymierający



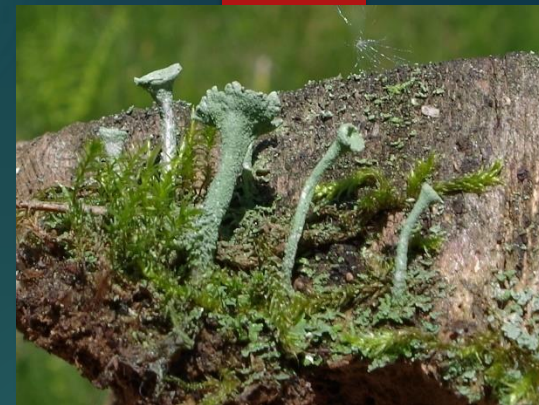
Płucnica islandzka *Cetraria islandica*

Plecha: krzaczkowata, tworząca kępki lub zwarte murawki, oliwkowobrunatna do ciemnobrunatnej, gładka i lśniąca, w nasadzie czerwona. Odcinki rozgałęzione, płytko rynienkowane, zmiennej szerokości. Na brzegach występują krótkie, kłocowate wyrostki. Owocniki bardzo rzadkie.

Występowanie: Na jałowej ziemi w różnych zbiorowiskach roślinnych.

Uwagi: gatunek leczniczy

Gatunek narażony na wyginięcie



Chrobotek strzępiasty *Cladonia fimbriata*

Plecha: dwupostaciowa, złożona z drobnych łuseczek ścielących się po podłożu i wyrastających z nich podecjów. Podecja jasnozielone, kieliszkowate, nagle się rozszerzające, na całej powierzchni pokryte mączystymi solediami. Na krawędzi kieliszków widoczne brunatne pyknidia.

Występowanie: na ziemi, próchniejącym drewnie i u nasady pni drzew, często na skarpach przy drogach leśnych.

podecja— pionowe struktury o różnych kształtach (kieliszkowate, pałeczkowate, szydłowate, drzewkowate itp.)



Porosty są również wskaźnikami innych zmian w siedlisku, np. w natężeniu światła i odczynie podłoża, a także obecności i stężenia metali ciężkich, pierwiastków radioaktywnych oraz rakotwórczych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Bioindykacja tych czynników z wykorzystaniem porostów wymaga jednak specjalistycznej wiedzy i często wyrafinowanych metod laboratoryjnych.





Źródła: https://kpnmab.pl/img/files/Wydawnictwa3/Atlas_PL.pdf
https://kpnmab.pl/img/files/Wydawnictwa2/Porosty_biowskazniki.pdf
<https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2020/05/porosty-jako-indykatory-jakosci-powietrza-skala-porostowa/>