

Objaśnienia skrótów:

M – okaz makroskopowy

m – preparat mikroskopowy

Gr. – gromada

Kl. – klasa

Rz. – rząd

ĆWICZENIA I

AMOEBOZOA

Gr.: **MYXOMYCOTA (= MYCETOZOA, EUMYCETOZOA) – śluzowce**

Kl.: **Myxomycetes (Myxogastrea, Myxogastria) – śluzowce właściwe**

Rz.: **Liceales (Liceida)**

Lycogala epidendrum (rulik nadrzewny) – M; kuliste zrosłozarodnie wykształcane na powierzchni drewna

Rz.: **Physarales (Physarida)**

Diachea leucopodia (żałobnia białonóżka) – M; podłużne zarodnie wolne osadzone na białych trzonkach wysyconych CaCO_3 i przechodzących w kolumellę; cienkie perydium z niebieskim refleksem; zarodnie tworzone na powierzchni ściółki

Rz.: **Trichiales (Trichiida)**

Hemitrichia serpula (zapletka czołgaczek) – M, m; pierwoszczowocnie tworzone na drewnie; włosnia w postaci sieci, sprężysta, pokryta regularnym urzeźbieniem

Trichia sp. (kędziorek) – M, m; zarodnie wolne, na trzonkach; nierozgałęzione nici włosni pokryte regularnym urzeźbieniem

SAR (STRAMINIPILA + ALVEOLATA + RHIZARIA)

STRAMINIPILA

Gr.: **OOMYCOTA – lęgniowce**

Rz.: **Peronosporales**

Plasmopara viticola – M, m; pasożyt winorośli (*Vitis*); powoduje mączysty nalot na liściach i owocach – warstwa strzępek oraz sporangioforów ze sporangiami

Rz.: **Albuginales**

Albugo candida – M; pasożyt roślin z rodziny kapustowatych (Brassicaceae); powoduje zniekształcenie roślin i tzw. białe rdze w postaci białych, skorupiastych nalotów

OPISTHOKONTA

FUNGI – grzyby właściwe

Gr.: **CHYTRIDIOMYCOTA – grzyby skoczkowe**

Kl.: **Chytridiomycetes**

Rz.: **Chytridiales**

Synchytrium endobioticum – M, m; pasożyt ziemniaka (*Solanum tuberosum*), wywołuje rakowate narośla na bulwach i pędach podziemnych; przetrwalnikowe zygoty wewnątrz komórek żywiciela

Gr.: **MUCOROMYCOTA – grzyby sprężniowe**

Podgr.: **MUCOROMYCOTINA**

Rz.: **Mucorales**

Rhizopus sp. – M, m; saprotrof i fakultatywny pasożyt; rozbudowana grzybnia powietrzna; system stolonów z ryzoidami oraz sporangioforami wykształcającymi czarne zarodnie (sporangia)

ĆWICZENIA II

Gr.: **ASCOMYCOTA – grzyby workowe**

Podgr.: **TAPHRINOMYCOTINA**

Kl.: **Taphrinomycetes**

Rz.: **Taphrinales**

Taphrina deformans – M; pasożyt brzoskwini (*Prunus persica*) i niektórych innych gatunków z rodzaju *Prunus*, powoduje deformacje liści

Podgr.: **SACCHAROMYCOTINA**

Kl.: **Saccharomycetes**

Rz.: **Saccharomycetales**

Saccharomyces cerevisiae – m; saprotrof; pączkujące komórki

Podgr.: **PEZIZOMYCOTINA**

Kl.: **Eurotiomycetes**

Rz.: **Eurotiales**

Penicillium sp. (pędzlak) – M, m; saprotrofy i fakultatywne pasożyty; zielonawe kolonie, pędzelkowate konidiofory z łańcuszkami konidiów tworzonych na fialidach

Kl.: **Leotiomycetes**

Rz.: **Erysiphales**

Phyllactinia guttata – M, m; pasożyt drzew i krzewów; klejstotecja z sztyldastymi przyczepkami, banieczkowato rozszerzonymi u podstawy

Rz.: **Rhytismatales**

Rhytisma acerinum – M; pasożyt powodujący czarną plamistość liści klonów (*R. acerinum*); stadia konidialne (letnie) i workotwórcze (jesienne) tworzone w obrębie czarnych podkładek (strom)

Kl.: **Sordariomycetes**

Rz.: **Hypocreales**

Claviceps purpurea (buławinka czerwona) – M; pasożyt traw; sklerota (sporysz) w kłosach traw (Poaceae) w miejscu ziarniaków, wykształcająca podkładki

Cordyceps militaris, *C. myrmecophila* – M; pasożyty owadów; perytecja wykształcone w obrębie podkładki wyrastającej z owada

Rz.: **Xylariales**

Xylaria polymorpha (próchnilec maczugowaty) – M, m; saprotrof powodujący białą zgniliznę drewna; perytecja zagłębione w maczugowatej podkładce (stromie)

Kl.: **Dothideomycetes**

Rz.: **Venturiales**

Venturia inaequalis – M; pasożyt jabłoni (*Malus*), powoduje chorobę nazywaną parchem jabłoni, poraża liście i owoce; skorupiaste zgrupowania grzybni z konidioforami na owocach (jabłkach)

Kl.: Pezizomycetes

Rz.: Pezizales

***Peziza* sp.** (kustrzebka) – M, m; saprotrofy; apotecja siedzące (bez trzonu); worki jednotunikowe wieczkowe, wykazujące reakcję amyloidalną, tworzone wraz z parafizami w hymenium (warstwie rodzajnej)

***Morchella* sp.** (smardz) – M; saprotrofy; owocniki – przekształcone apotecja, zbudowane z trzonu i główki o powierzchni przypominającej plaster miodu, w zagłębieniach znajduje się hymenium

***Tuber* sp.** (trufla) – M; symbionty mykoryzowe; owocniki zamknięte (przekształcone apotecja), podziemne (hypogeiczne)

ĆWICZENIA III

Gr.: BASIDIOMYCOTA – grzyby podstawkowe

Podgr.: PUCCINIOMYCOTINA

Kl.: Pucciniomycetes

Rz.: Pucciniales

Puccinia graminis – M, m; pasożyt dwudomowy, spermogonia (ze spermacjami) i ecja (z ecjosporami) na liściach berberysu (*Berberis*), uredinia (z urediniosporami) i telia (z teliosporami) na źdźbłach traw; teliospory dwukomórkowe

Phragmidium violaceum – M; m; pasożyt jednodomowy, uredinia i telia na liściach jeżyn (*Rubus*); teliospory wielokomórkowe

Melampsorella caryophyllacearum – M; pasożyt dwudomowy, spermogonia i ecja na igłach jodły (*Abies*), uredinia i telia na pędach roślin z rodziny Caryophyllaceae (goździkowatych); powoduje infekcje systemiczne obydwu żywicieli, u jodły indukuje powstawanie czarcich miotł

Uromyces pisi-sativi – M; pasożyt dwudomowy, spermogonia i ecja na pędach wilczomleczy, głównie wilczomlecza sosnki (*Euphorbia cyparissias*), uredinia i telia na pędach roślin z rodzaju *Pisum* (groch, groszek); powoduje infekcje systemiczne pierwszego żywiciela, prowadzące do zmian morfologicznych jego pędów

Podgr.: **USTILAGINOMYCOTINA**

Kl.: **Ustilaginomycetes**

Rz.: **Ustilaginales**

***Ustilago* spp.** – M; pasożyty roślin z rodziny Poaceae, m.in. zbóż; chlamydospory w kłosach w miejscu ziarniaków

Mycosarcoma maydis M; pasożyt kukurydzy (*Zea mays*); chlamydospory w naroślach na kolbach

Podgr.: **AGARICOMYCOTINA**

Kl.: **Tremellomycetes**

Rz.: **Tremellales**

***Tremella* sp.** (trzęsak) – M; pasożyty grzybów nadrewnowych; owocniki mózgowato-listkowate, galaretowate, podstawki podzielone podłużnie

***Exidia* sp.** (kisielec) – M; saprotrofy nadrewnowe; owocniki mózgowate, galaretowate, ciemno zabarwione, podstawki podzielone podłużnie

Kl.: **Agaricomycetes**

Rz.: **Auriculariales**

Auricularia auricula-judae (ucho bżowe) – M; saprotrof i pasożyt; owocniki chrząstkowato-galaretowate, przypominające kształtem małżowinę uszną; podstawki podzielone poprzecznie

Rz.: **Boletales**

***Boletus* sp.** (borowik) s.l. – M; symbionty mykoryzowe; owocniki kapeluszowate, hymenofor rurkowaty, trzon najczęściej maczugowaty, pokryty siateczką lub punktami

Pseudoboletus parasiticus (podgrzybek pasożytniczy) – M; pasożyt tęgoscórów (*Scleroderma*) oraz symbiont mykoryzowy; owocniki kapeluszowate, hymenofor rurkowaty

Scleroderma citrinum (tęgoscór pospolity) – M; symbiont mykoryzowy; owocniki naziemne, zamknięte (gasteroidalne), z grubym perydium o spękaną powierzchnię

Rz.: **Agaricales**

Agaricus bisporus (pieczarka dwuzarodnikowa) – M; saprotrof; owocniki kapeluszowate; pierścień na trzonie – pozostałość osłony częściowej, hymenofor blaszkowaty; przekrój przez blaszkę – hymenium; podstawki (bazydia) ze sterygmatami i zarodnikami (bazydiosporami) oraz płonne wstawki (bazydiole)

Macrolepiota procera (czubajka kania) – M; saprotrof; owocniki kapeluszowate, kapelusz początkowo jajowaty, później parasolowaty; hymenofor blaszkowaty; ruchomy pierścień na trzonie – pozostałość osłony częściowej

***Lycoperdon* sp.** (purchawka) – M; saprotrofy; owocniki gasteroidalne; gleba i subgleba, dwuwarstwowe perydium

Calvatia gigantea (czasznica olbrzymia) – M; saprotrof; owocniki gasteroidalne, duże, średnica może przekraczać 50 cm, gleba otoczona pojedynczym perydium odpadającym płatkami

Rz.: Phallales

Phallus impudicus (sromotnik bezwstydnny) – M; saprotrof; młode owocniki, tzw. "czarcie jaja"; mazista, cuchnąca gleba, wyniesiona na receptaklu, trójwarstwowe perydium

Rz.: Geastrales

***Geastrum* sp.** (gwiazdosz) – M; saprotrofy; zewnętrzna warstwa (egzoperydium) pęka promieniście, warstwa wewnętrzna (endoperydium) z otworem na szczycie, otacza glebę

Rz.: Cantharellales

Hydnum repandum (kolczak obłączasty), ***H. rufescens*** (kolczak pomarańczowy) – M; symbionty mykoryzowe; owocniki kapeluszowate z hymenoforem kolczastym

Cantharellus cibarius (pieprznik jadalny) – M; symbiont mykoryzowy; owocniki kapeluszowate z hymenoforem żyłkowatym

Rz.: Polyporales

Fomitopsis pinicola (pniarek obrzeżony) – M; pasożyt nekrotroficzny; owocniki konsolowate lub kopytowe z rurkowatym hymenoforem, przyrośnięte bokiem do podłoża (drewna lub drzewa), wieloletnie, trójkolorowe

Fomes fomentarius (hubiak pospolity) – M; pasożyt nekrotroficzny; owocniki konsolowate lub kopytowe z rurkowatym hymenoforem; przyrośnięte bokiem do podłoża (drewna lub drzewa), wieloletnie, szare do szarobrazowych

Materiał dodatkowy:

Rz.: Boletales

***Leccinum* sp.** (koźlarz) – M; symbionty mykoryzowe; owocniki kapeluszowate, hymenofor rurkowaty, cylindryczny trzon pokryty łuskami

***Rhizopogon* sp.** (piestrówka) M; symbionty mykoryzowe; owocniki gasteroidalne, podziemne, hymenofor silnie zmieniony, w postaci gąbki (gleba), otoczony perydium

Rz.: Agaricales

***Amanita* sp.** (muchomor) – M; symbionty mykoryzowe; owocniki kapeluszowate, u części gatunków kapelusze pokryte łatkami (resztki osłony częściowej) a trzony z pergaminowatym, przyrośniętym pierścieniem (pozostałość osłony częściowej); hymenofor blaszkowaty, wolny

***Pholiota* sp.** (łuskwiak) – M; saprotrofy nadrewnowe; owocniki kapeluszowate, kapelusze pokryte łuskami, trzony z pergaminowatym, przyrośniętym pierścieniem (pozostałość osłony częściowej); hymenofor blaszkowaty, przyrośnięty do trzonu

Rz.: Russulales

***Russula* sp.** (gołąbek) – M; symbionty mykoryzowe; owocniki kapeluszowate, bez pozostałości osłon, hymenofor blaszkowaty, przyrośnięty do trzonu

***Peniophora* sp.** (powłocznica) – M; saprotrofy nadrewnowe; owocniki rozpostarte (resupinatowe), płasko przyrośnięte do podłoża (drewna)

Auriscalpium vulgare (szyszkogłówka kolczasta) – M; saprotrof, wyrasta na szyszkach sosny (*Pinus*) ; owocniki skórzaste, kapeluszowate o bocznie usytuowanym trzonie, hymenofor kolczasty

Rz.: Polyporales

Fomitopsis betulina (pniarek brzozy) – M; pasożyt nekrotroficzny brzozy; owocniki konsolowate lub nerkowate z rurkowatym hymenoforem, mięsiste, jasnobrązowe, jednoroczne, przyrośnięte bokiem do podłoża (drewna lub drzewa)

Daedalea quercina (gmatwek dębowy) – M; saprotrof nadrewnowy; owocniki konsolowate lub nerkowate z labiryntowatym hymenoforem, jasnobrązowe, jednoroczne, przyrośnięte bokiem do podłoża (drewna)

ĆWICZENIA IV

Kolokwium (materiał z ćwiczeń I-III)

Grzyby zlichenizowane (porosty)

Gr.: ASCOMYCOTA

Podgr.: PEZIZOMYCOTINA

Kl.: Lecanoromycetes

Rz.: Lecanorales

Hypogymnia physodes (= *Parmelia physodes*) – M, m; porost nadrzewny; plecha listkowata z "paszczowatymi" soraliami tworzącymi soledia

Pseudevernia furfuracea – M; porost nadrzewny; plecha krzaczkowata tworząca izydia

Cetraria islandica – M; porost naziemny; plecha krzaczkowata

Cladonia sp. – M; porosty naziemne; plecha pierwotna łuseczkowata, często zanikająca, wtórna plecha krzaczkowata (podecja z apotecjami), niekiedy tworząca izydia

Usnea sp./*Bryoria* sp. – M; porosty nadrzewne; plecha krzaczkowata (nitkowata); apotecja

Lepraria sp. – M; porost nadrzewny; plecha proszkowata

Rz.: Peltigerales

Peltigera sp. – M; porost naziemny; plecha listkowata z ryzoidami; fotobiont sinicowy

Rz.: Rhizocarpales

Rhizocarpon geographicum – M; porost naskalny; plecha skorupiasta, żółta, z czarnymi wydłużonymi owocnikami

Rz.: Teloschistales

Xanthoria parietina – M, m; porost nadrzewny; plecha listkowata, heteromeryczna (wyraźne zróżnicowanie na warstwy: korową górną, gonidialną, miąższową i niekiedy korową dolną); apotecja

Rz.: Ostropales

Diploschistes muscorum – M, m; porost naziemny lub rosnący na mchach i szczątkach roślin; plecha skorupiasta; apotecja z wielokomórkowymi, brązowymi zarodnikami; w plesze widoczne kryształki szczawianu wapnia

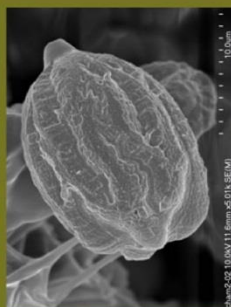
Kursy o tematyce MYKOLOGICZNEJ w Instytucie Botaniki UJ

WBNZ-927 *Biologia grzybów* (2 punkty ECTS)

WBNZ-873 *Grzyby w biotechnologii i medycynie* (2 punkty ECTS)

WBNZ-715 *Grzyby i porosty (zajęcia terenowe)* (3 punkty ECTS)

WBNZ-177 *Lichenologia i lichenindykacja* (2 punkty ECTS)



Wiedza i umiejętności przydatne w: waloryzacji przyrodniczej, ochronie środowiska i przyrody, analityce medycznej, ekspertyzach mykologicznych, edukacji szkolnej

ĆWICZENIA V

BACTERIA

Gr.: CYANOBACTERIA

Kl.: Cyanophyceae

Rz.: Chroococcales

Microcystis sp. – m; komórki kokkalne, skupione w bezkształtne śluzowate kolonie; wody słodkie

Gleocapsa sp. – m; komórki kokkalne, tworzące kilukomórkowe kolonie, posiadające po podziałach wspólne osłony śluzowe; wody słodkie i słone oraz siedliska subaerofityczne

Rz.: Synechococcales

Merismopedia sp. – komórki w kształcie obłym lub kulistym, ułożone w rzędach, tworzące prostokątne kolonie zlepione razem w śluzowatej matrycy. Komórki dzielą się tylko w dwóch kierunkach, tworząc charakterystyczny wzór podobny do siatki; wody słodkie i słone

Rz.: Nostocales

Nostoc sp. – M, m; forma trychalna, komórki owalne lub kuliste, zawsze otoczone śluzową pochwą, akinety i heterocyty w obrębie nici; wody słodkie i słonawe oraz siedliska subaerofityczne

Rz.: Oscillatoriales

Oscillatoria sp. – m; forma trychalna, długość komórki zawsze krótsza niż jej szerokość, rzadko pochwy śluzowe, hormogonia, ruch oscylacyjny; wody słodkie i słone oraz siedliska subaerofityczne

Arthrospira sp. – m; komórki cylindryczne tworzące formy trychalne w kształcie spirali; wody alkaliczne, słonawe i słone

SAR (STRAMINIPILA + ALVEOLATA + RHIZARIA)

STRAMINIPILA

Gr.: HETEROKONTOPHYTA

Kl.: Phaeophyceae

Rz.: Ectocarpales

***Pylaiella* sp.** – M, m; plechy nitkowate z chwytnikami, izomorficzna przemiana pokoleń; wody słone

Rz.: Dictyotales

Padina pavonica – M; plecha listkowata, w postaci wachlarza, dychotomicznie rozgałęziona, izomorficzna przemiana pokoleń; wody słone

Rz.: Laminariales

***Laminaria* sp.** – M; plecha liściokształtna, podzielona na fylloid, kauloid, ryzoidy, merystem interkalarny zlokalizowany pomiędzy częścią liściokształtną i łodygokształtną, heteromorficzna przemiana pokoleń, dominacja sporofitu osiągającego ogromne rozmiary, gametofit mikroskopijny; wody słone

Rz.: Fucales

Fucus vesiculosus – M, m; plecha podzielona na fylloid, kauloid i ryzoidy, pęcherze gazowe (pławne) zlokalizowane wewnątrz plechy, cykl życiowy diplontyczny, plecha jest diploidalna, organizm dwupienny - wytwarza konceptakla męskie i żeńskie w których nagromadzone są gametangia (lęgnie i plemniki) na różnych osobnikach; wody słone

Fucus serratus – M; podobny do *F. vesiculosus*, plecha posiada ząbkowane brzegi, brak pęcherzy gazowych, cykl życiowy diplontyczny, plecha jest diploidalna, organizm dwupienny, wytwarza konceptakla męskie i żeńskie w których nagromadzone są gametangia (lęgnie i plemniki) na różnych osobnikach; wody słone

***Sargassum* sp.** – M; brunatnice pływające przy powierzchni morza, brak ryzoidów, kuliste lub soczewkowate pęcherze gazowe przyłączone na krótkich trzoneczkach nie są zagłębione w płaszczyznę fylloidalną, cykl życiowy diplontyczny, plecha jest diploidalna; wody słone

ĆWICZENIA VI

Gr.: BACILLARIOPHYTA

Kl.: Coscinodiscophyceae

***Coscinodiscus* sp.** – m; pancerzyki z ornamentacją promienistą, liczne chloroplasty w komórce, w widoku z góry komórka najczęściej kształtu kolistego, brak szczeliny; wody słone

Kl.: Fragillariophyceae

Fragillaria sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, posiadające zwykle po 1–2 chloroplasty w komórce, brak szczeliny, tworzy kolonie, komórka wydłużona igielkowata w środkowej części uwypuklona; wody słodkie i słone

Diatoma sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, brak szczeliny, komórki eliptyczne do prostokątnych, w widoku z boku (od pasa obwodowego) prostokątne, kwadratowe, czasem lekko zaokrąglone; wody słodkie i słone

Tabellaria sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, brak szczeliny, prostopadłościennych kolonie tworzą zygzakowaty wzór, pancerzyki są połączone w rogach; wody słodkie

Meridion sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, brak szczeliny, kolonie mają kształt wachlarza lub prawie okrągłe, rzadko też spiralne, pojedyncze komórki od góry i z boku klinowate; wody słodkie

Kl.: Bacillariophyceae

Gomphonema sp. – m; pancerzyki lancetowate, łódeczkowate, maczugowate z zaokrąglonymi końcami i ornamentacją pierzastą, posiadające zwykle po 1–2 chloroplasty w komórce, szczelina zawsze obecna przynajmniej na jednej połowie pancerzyka, niekiedy szczelina znajduje się od strony pasa obwodowego lub ukryta jest w specjalnym kanalik; wody słodkie i słone

Cymbella sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, szczelina obecna, pancerzyk wygięty, jeden brzeg komórki prosty, drugi brzeg komórki wypukły; wody słodkie i słone

Pinnularia sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, szczelina obecna, pancerzyk podłużnie-eliptyczny, końce zaokrąglone; wody słodkie

Navicula sp. – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, szczelina obecna, pancerzyk symetryczny w trzech osiach, kształt łódeczkowaty; wody słodkie

ALVEOLATA

Gr.: DINOFLAGELLATA

Kl.: Dinophyceae

Rz.: Gymnodiniales

Gymnodinium sp. – m; jednokomórkowe, monadalne, dwie charakterystyczne bruzdy (podłużna i poprzeczna), ściana komórkowa nie wytwarza płytek celulozowych; wody słodkie i słone

Rz.: **Peridinales**

Peridinium sp. – m; jednokomórkowe, monadalne, komórki owalne wytwarzające pancerzyk zbudowany z płytek celulozowych połączonych szwami; wody słodkie i słone

Rz.: **Gonyaulacales**

Ceratium sp. – m; jednokomórkowe monadalne, pancerzyki zbudowane z płytek celulozowych połączonych szwami, opatrzone 2–3 wyrostkami; wody słodkie

Pyrocystis lunula – m; pozbawione pancerzyka i wici komórki w kształcie księżycy, z dużym żółto zabarwionym chloroplastem; zdolne do bioluminescencji; wody słone

EXCAVATA

Gr.: **EUGLENOPHYTA**

Kl.: **Euglenophyceae**

Euglena sp. – m; komórki monadalne, wydłużone, cylindryczne, wrzecionowate lub spiralnie skręcone, mające zdolność do wykonywania ruchów metabolicznych, posiadają pellikulę, gardziel (ampulla) oraz plamkę oczną (stigma)

Phacus sp. – m; komórki o owalnym kształcie, często podobne do liścia i spłaszczone, zakończone wyrostkiem w kształcie kolca, z dobrze widoczną strukturą pellikuli, posiadają gardziel (ampulla) oraz plamkę oczną (stigma); wody słodkie

Trachelomonas sp. – m; komórki owalne, tworzące domki celulozowe wysycone solami żelaza (lorika), domki posiadają otwór, przez który wypuszczana jest długa wić; wody słodkie

ARCHAEPLASTIDA

Gr.: **RHODOPHYTA**

Kl.: **Bangiophyceae**

Porphyra sp. – M, m; plecha liściasta, jednowarstwowa, przyczepiona do podłoża za pomocą poduszkowatego krążka czepnego; heteromorficzna przemiana pokoleń z dominującym haploidalnym gametofitem oraz mikroskopijnych rozmiarów karp- i tetrasporofitem; wody słone

Kl.: **Florideophyceae**

Batrachospermum sp. – M, m; plecha złożona z nici centralnej i odgałęzień bocznych wyrastających z okółków; haplontyczny cykl życiowy z dominującym gametofitem i

występującymi na powierzchni gametofitu haploidalnymi karposporami, faza diploidalna jest ograniczona tylko do zygoty, występuje dwupiennność; wody słodkie

***Ceramium* sp.** – M, m; rozgałęziona plecha gametofitu typu nici centralnej, znacznie większe komórki centralne otoczone są w miejscach połączeń drobnymi komórkami okorowania, szczytowe partie odgałęzień tworzą zgięte zakończenia; izomorficzna przemiana pokoleń, z makroskopowych rozmiarów haploidalnym gametofitem, mikroskopijnym, diploidalnym karposporofitem i podobnym do gametofitu tetrasporofitem, organizm dwupienny; wody słone

***Corallina* sp.** – M; plechy krzaczkowate, silnie zwapniałe, zbudowane z członów połączonych przegubami; izomorficzna przemiana pokoleń, z makroskopowych rozmiarów haploidalnym gametofitem, mikroskopijnym diploidalnym karposporofitem i podobnym do gametofitu tetrasporofitem, organizm dwupienny; wody słone

Materiał dodatkowy:

***Lithothamnion* sp.** – M; plechy skorupiaste z guzkowatymi, brodawkowatymi lub cylindrycznymi wypukłościami, wysycone węglanem wapnia; izomorficzna przemiana pokoleń, z makroskopowych rozmiarów haploidalnym gametofitem, mikroskopijnym diploidalnym karposporofitem i podobnym do gametofitu tetrasporofitem, organizm dwupienny; wody słone

***Gracilaria* sp.** – M, plecha krzaczkowata o ciemno czerwonym kolorze, krucha, o dużej zawartości agaru; izomorficzna przemiana pokoleń, z makroskopowych rozmiarów haploidalnym gametofitem, mikroskopijnym diploidalnym karposporofitem i podobnym do gametofitu tetrasporofitem, organizm dwupienny; wody słone

***Botryocladia* sp.** – M, plecha porozgałęziana, z nibyłodygi wyrastają charakterystyczne pęcherzyki; izomorficzna przemiana pokoleń, z makroskopowych rozmiarów haploidalnym gametofitem, mikroskopijnym diploidalnym karposporofitem i podobnym do gametofitu tetrasporofitem, organizm dwupienny; wody słone

ĆWICZENIA VII

Kolokwium (material z ćwiczeń V-VI)

CHLOROPLASTIDA

Gr.: CHLOROPHYTA

Kl.: Chlorophyceae

Rz.: Volvocales

***Volvox* sp.** – m; glony monadalne żyjące w koloniach wykazujących bardzo wysoki poziom organizacji (stała liczba komórek w kolonii, połączenia między komórkami za pomocą plazmodesm), kolonie w postaci kuli otoczonej cienką warstwą galaretowatej substancji, wewnątrz kuli kolonie potomne; wody słodkie

Rz.: Chlorococcales

***Scenedesmus* sp.** – m; komórki kokkalne, tworzą kilkukomórkowe kolonie, brzeżne komórki z wyrostkami; wody słodkie

***Pediastrum* sp.** – m; komórki kokkalne, tworzące płytkowate skupienia o kształcie koncentrycznej gwiazdy; wody słodkie i słonawe

Material dodatkowy:

***Hydrodictyon* sp.** – m; walcowate, wielojądrowe komórki tworzące kolonie w postaci rurowatej sieci złożonej z sześciokątnych elementów; wody słodkie

Rz.: Oedogoniales

***Oedogonium* sp.** – m; nici nierozgałęzione, złożone z jednojądrowych komórek zawierających siatkowate chloroplasty, komórki mogą posiadać charakterystyczne "kołnierzyki" – efekt podziałów komórkowych; w obrębie nici może być widoczna duża oospora; cykl życiowy haplontyczny, nici haploidalne; wody słodkie

Rz.: Cladophorales

***Cladophora* sp.** – m; jednorzędowe nici rozgałęzione, złożone z wielojądrowych komórek, w każdej komórce znajdują się liczne drobne chloroplasty (stwarzają wrażenie pojedynczego siatkowatego chloroplastu); izomorficzna przemiana pokoleń; wody słodkie

Material dodatkowy:

Chaetomorpha – M, m; poskręcane nierozgałęzione nici, zbudowane z cylindrycznych komórek, izomorficzna przemiana pokoleń; wody słone

Kl.: Ulvophyceae

Rz.: Ulvales

Ulva lactuca – M; plecha o charakterystycznych liściowatych kształtach, dwuwarstwowa; izomorficzna przemiana pokoleń; wody słone

Enteromorpha sp. – M; plecha taśmowata, rurkokszałtna, zbudowana z jednej warstwy komórek; izomorficzna przemiana pokoleń; wody słone

Rz.: Dasycladales

Acetabularia sp. – M, m; organizm jednokomórkowy, jednojądrowy; charakterystyczny parasolowaty kształt z trzonkiem i stożkowatym, wywiniętym na zewnątrz, promieniście prążkowanym kapeluszem, u podstawy trzonka (przyczepionego do podłoża ryzoidem) znajduje się duże jądro komórkowe; wody słone

Kl.: Bryopsidophyceae

Rz.: Bryopsidales

Codium sp. – M, m; plecha gąbczasta, zbudowana z pojedynczej, syfonalnej (wielojądrowej), rozgałęzionej komórki z buławkowato rozszerzonymi końcami odgałęzień, rdzeń z siatkowato poprzeplatanych odgałęzień komórki, otoczony warstwą palisadową zbudowaną z buławkowatych zakończeń komórki; cykl życiowy diplontyczny; wody słone

Halimeda sp. – M; plecha syfonalna, rozgałęziona, złożona z segmentów o wachlarzowatym kształcie, ściany komórkowe wysycone węglanem wapnia; cykl życiowy słabo poznany, dominuje haploidalny gametofit, brak informacji o występowaniu fazy diploidalnej; wody słone

Caulerpa sp. – M; plecha jednokomórkowa, syfonalna, zbudowana z płożących się stolonów, z których wyrastają ryzoidy oraz liściopodobne części asymilacyjne o zróżnicowanym kształcie (np. jęczyczkowate, groniaste); cykl życiowy haplo-diplontyczny z heteromorficzną przemianą pokoleń, diplontyczny lub haplontyczny u różnych gatunków; wody słone

Materiał dodatkowy:

Bryopsis sp. – m; plecha syfonalna, składająca się z pojedynczych rozgałęzionych włókien; heteromorficzna przemiana pokoleń z dominującym gametofitem i mikroskopijnych rozmiarów sporofitem; wody słone

Gr.: **STREPTOPHYTA**

Kl.: **Zygnematophyceae**

Rz.: **Zygnematales**

***Spirogyra* sp.** – m; glony nitkowate, nici nierozgałęzione, chloroplasty mają kształt spiralny; cykl życiowy haplontyczny, heteromorficzna przemiana pokoleń z dominującym gametofitem, diploidalna tylko zygota; wody słodkie

***Zygnema* sp.** – m; glony nitkowate, nici nierozgałęzione, chloroplasty mają kształt gwiazdkowaty (po dwa w każdej komórce); cykl życiowy haplontyczny, heteromorficzna przemiana pokoleń z dominującym gametofitem, diploidalna tylko zygota; wody słodkie

Rz.: **Desmiales**

***Closterium* sp.** – m; komórki o księżycowatym kształcie, połówki symetryczne względem siebie, brak przewężenia; wody słodkie

***Cosmarium* sp.** – m; komórki często złożone z dwóch identycznych połówek (o symetrii dwubocznej), przewężenie tworzące przesmyk; powierzchnia komórki pokryta brodawkami i wyrostkami; wody słodkie

***Euastrum* sp.** – m; komórki o symetrii dwubocznej, połówki o kształcie piramidalnym, prostokątnym lub eliptycznym, z licznymi wyrostkami i dodatkowymi zagłębieniami; wody słodkie

***Micrasterias* sp.** – m; komórki o symetrii dwubocznej, zbudowane z dwóch połówek z głębokimi, promienistymi wcięciami; wody słodkie

Kl.: **Charophyceae**

Rz.: **Charales**

***Chara* sp., *Nitella* sp.** – M, m; plecha zbudowana z nici wielorzędowych, często zróżnicowana na nibyłodygę i nibyliście zebrane w okółki, przypomina swym wyglądem rośliny naczyniowe; starsze komórki czasem wielojądrowe; cykl życiowy haplontyczny, heteromorficzna przemiana pokoleń z dominującym gametofitem, diploidalna tylko zygota, często widoczne kuliste plemniki i owalne lęgnie; głównie wody słodkie

ĆWICZENIA VIII

EMBRYOPHYTA – embriofity, rośliny zarodkowe

Gr.: MARCHANTIOPHYTA – wątrobowce

Kl.: Marchantiopsida – porostnicowe

Marchantia polymorpha (porostnica wielokształtna) – M, m; pokrój gametofitu (archegoniofory z rodniami i anteridiofory z plemniami); budowa anatomiczna plechy (otwory oddechowe, komora powietrzna, warstwa asymilacyjna, jednokomórkowe chwytники, wielokomórkowe łuski)

Lunularia cruciata (księżyczka krzyżowa) – M, m; pokrój gametofitu (gruba, skórzasta plecha z rozmnożkami w półksiężycowatych zbiorniczkach); budowa anatomiczna plechy (otwory oddechowe, komora powietrzna, warstwa asymilacyjna, jednokomórkowe chwytники, wielokomórkowe łuski)

Riccia sp. (wgłębka) – M; pokrój gametofitu (plecha rozgałęziona dychotomicznie)

Kl.: Jungermanniopsida – jungermaniowe

Rz.: Metzgeriales – jungermaniowce plechowate

Pellia sp. (pleszanka) – M, m; pokrój gametofitu (kilkuwarstwowa, cienka plecha) i sporofitu (stopa, seta, zarodnia); zarodniki i elatery

Metzgeria conjugata (widlik podwójny) – M; pokrój gametofitu (kilkuwarstwowa, cienka plecha)

Rz.: Jungermanniales – jungermaniowce liściaste

Lophocolea sp. (płożik) – M, m; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka, amfigastria) i sporofitu (stopa, seta, zarodnia); zarodniki i elatery

Calypogeia sp. (przyziemka) – m; ciała oleiste (opcjonalnie w miarę dostępności świeżego materiału)

Bazzania trilobata (biczycza trójwřębna) – M; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka, amfigastria)

Gr.: BRYOPHYTA – mchy

Kl.: Sphagnopsida – torfowcowe

Sphagnum sp. (torfowiec) – M, m; pokrój gametofitu (łodyżka, liście, główka, pseudopodium) i

sporofitu (stopa, silnie zredukowana seta, zarodnia otwierająca się wieczkiem, brak perystomu), liść jednowarstwowy bez żebra; budowa anatomiczna liścia (komórki wodonośne i chlorofilowe)

Kl.: **Bryopsida** – prątnikowe (mchy właściwe)

Plagiomnium undulatum (płaskomerzyk falisty) – M; pokrój gametofitu, liść jednowarstwowy z żebrzem środkowym

Funaria hygrometrica (skrętek wilgociomierczy) – M, m; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka) i sporofitu (stopa, seta, zarodnia), wieczko, perystom, czepek okrywający zarodnię (część gametofitu)

Hypnum cupressiforme (rokiet cyprysowy) – M; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka) i sporofitu (stopa, seta, zarodnia), wieczko, perystom, czepek okrywający zarodnię (część gametofitu)

Kl.: **Polytrichopsida** – płonnikowe

***Polytrichum* sp.** (płonnik) – M, m; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka) i sporofitu (stopa, seta, zarodnia), perystom, czepek okrywający zarodnię (część gametofitu); przekrój przez liść wielowarstwowy z asymilatorami

– przykłady mchów ortotropowych (górn zarodniowych) M:

Atrichum (żurawiec), ***Bryum*** (prątnik), ***Dicranum*** (widłoząb), ***Funaria*** (skrętek),

Leucobryum (bielistka), ***Plagiomnium*** (płaskomerzyk)

– przykłady mchów plagiotropowych (boczn zarodniowych) M:

Entodon (rokietniczek), ***Hylocomium*** (gajnik), ***Hypnum*** (rokiet), ***Plagiothecium*** (dwustronek), ***Rhytidiadelphus*** (fałdownik), ***Thuidium*** (tujowiec)

ĆWICZENIA IX

POLYSPORANGIOPHYTA – polisporangiofity,
rośliny o rozgałęzionym sporoficie z wieloma zarodniami

TRACHEOPHYTA – tracheofity,
rośliny posiadające w wiązce przewodzącej cewki lub naczynia

Najstarsze rośliny lądowe – wymarłe

Gr.: RHYNIOPHYTA – ryniofity

Rhynia gwynne-vaughanii (rynia) – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), przekrój poprzeczny przez pęd (epiderma, miękisz, wiązka przewodząca typu endarchicznego); dewon

Gr.: ZOSTEROPHYLLOPHYTA – zosterofilofity

Sawdonia ornata – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z emergencjami (na skale); fragmenty epidermy z emergencjami i aparatami szparkowymi; dewon

Konioria andrychoviensis – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z emergencjami (na skale); przekrój poprzeczny przez pęd (wiązka przewodząca typu egzarchicznego); dewon

Zosterophyllum sp. (zosterofilum) – M; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z zarodnikami (na skale); dewon

Sciadophyton sp. (scjadofiton) – M; gametofit (na skale); dewon

Gr.: TRIMEROPHYTA – trymerofity – najstarsze Euphyllophyta

Psilophyton dawsonii – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), przekrój poprzeczny przez pęd (wiązka typu endarchicznego); dewon

Psilophyton szaferi – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z zarodnikami (na skale); dewon

Gr.: LYCOPODIOPHYTA – widłakowe, rośliny o liściach mikrofilnych

Kl.: Lycopsidea – widlaki jednazarodnikowe

Rz.: Lycopodiales – widłakowce

Lycopodium sp. (widłak) – M, m; bezzieleniowe przedrośle (gametofit), pokrój sporofitu, kłosa zarodnikonośny; sporofil, zarodnia, jednakowe zarodniki

Wymarły przedstawiciel:

Drepanophycus spinaeformis (drepanofikus) – M, m; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z niepodzielonymi liśćmi (na skale); epiderma z aparatami szparkowymi; dewon

Rz.: Protolepidodendrales – pralepidodendronowce, wymarłe

Leclercqia complexa (leklerkia) – M; jednazarodnikowa roślina zielna z podzielonymi liśćmi i ligulą, fragmenty pędów sporofitu (na skale); dewon

Kl.: Isoëtopsida – widlaki różnozarodnikowe

Rz.: Isoëtales – poryblinowce

Isoëtes sp. (poryblin) – M; pokrój sporofitu (korzenie, bulwiasta łodyga, szydlaste liście)

Wymarli przedstawiciele z karbonu:

Lepidodendron sp. (lepidodendron) – M; roślina o pokroju drzewiastym, pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), odcisk powierzchni kory – widoczne poduszeczki liściowe z bliznami po odpadłych liściach

Lepidostrobus sp. – M; kłos zarodnionośny

Sigillaria sp. (sygilaria) – M; roślina o pokroju drzewiastym, pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), odcisk powierzchni kory – widoczne poduszeczki liściowe z bliznami po odpadłych liściach

Stigmaria sp. (stygmaria) – M; kłacze, z którego wyrastały korzenie przybyszowe (okaz na skale)

Lepidocarpon sp. (lepidokarpon) – M; „widłak nasienny”, liść zarodnionośny z makrosporangium (na skale)

Kl.: Selaginellopsida – widliczki

Rz.: Selaginellales – widliczkowce

Selaginella selaginoides (widliczka ostrozębna) – M; pokrój sporofitu, liście zarodnionośne i płonne

Selaginella martensii (widliczka Martensa) – M, m; pokrój sporofitu, ryzofory; przekrój podłużny przez sporofilostan, makro- i mikrosporofile, makro- i mikrosporangia, makro- i mikrospory

ĆWICZENIA X

Kolokwium (materiał z ćwiczeń VIII-IX)

EUPHYLLOPHYTA – rośliny o liściach makrofilnych

MONILOPHYTA – linia paproci i skrzypów

Gr.: EUISETOPHYTA – skrzypowe

Rz.: Equisetales – skrzypowce

Equisetum sp. (skrzyp) – M, m; pokrój sporofitu (pędy podzielone na węzły i międzywęzła, pochwy liściowe, odgałęzienia boczne pędu wyrastające okółkowo, kłos zarodnionośny; sporangiofor z zarodnikami, zarodniki z hapterami)

Wymarli przedstawiciele z karbonu:

***Calamites* sp.** (kalamit) – M; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji): roślina o pokroju drzewiastym, ośródka kanału centralnego, widoczny przebieg wiązek przewodzących rozgałęziających się w węzłach

***Annularia* sp. i *Asterophyllites* sp.** – M; dwa typy ulistnienia u przedstawicieli rodzaju *Calamites* (okazy na skale)

***Archaeocalamites* sp.** (archeokalamit) – M; roślina o pokroju drzewiastym, ośródka kanału centralnego, widoczny przebieg wiązek przewodzących nierozgałęziających się w węzłach

Archaeocalamites radiatus – M; rozwidlone dychotomicznie liście (okaz na skale)

Rz.: **Sphenophyllales** – klinolisty; wymarłe

***Sphenophyllum* sp.** (klinolist) – M; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji): zielna roślina skrzypowa, charakteryzująca się cienkimi pędami, z węzłów których wyrastały klinowate liście; karbon

Gr.: **FILICOPHYTA** – paprociowe

Rz.: **Ophioglossales** – nasięźrzałowce

Botrychium lunaria (podejrzon księżycowy) – M, m; pokrój sporofitu (łodyga podziemna, ogonek liściowy rozgałęziony dychotomicznie, blaszka liściowa podzielona na część asymilacyjną i zarodnionośną (płodną); przekrój przez zarodnię grubościenną, jednakowe zarodniki

Ophioglossum vulgatum (nasięźrzał pospolity) – M; pokrój sporofitu (łodyga podziemna, ogonek liściowy rozgałęziony dychotomicznie, blaszka liściowa podzielona na część asymilacyjną i zarodnionośną (płodną), synangia

Rz.: **Psilotales** – psylotowce

***Psilotum* sp.** (psylot) – M, m; pokrój sporofitu (podziemna część przypominająca kłącze, nadziemna część dychotomicznie rozgałęziona, drobne dwudzielne liście, zarodnie w synangiach); jednakowe zarodniki

Rz.: **Osmundales** – długoszowce

Osmunda regalis (długosz królewski) – M, m; pokrój sporofitu (liść z pierzasto podzieloną blaszką, górna część blaszki liściowej zarodnionośna, poniżej część asymilacyjna); zarodnie z grupą komórek grubościennych (prymitywny pierścień), jednakowe zarodniki

ĆWICZENIA XI

Gr.: **FILICOPHYTA – paprociowe cd.**

Rz.: **Polypodiales** – paprotkowce

przedrośle z rodniami i plemniami

Dryopteris filix-mas (nerecznica samcza) – m; przekrój przez kupkę zarodniową (sorus) okrytą zawijką, zarodnia z pierścieniem komórek grubościennych, jednakowe zarodniki

Rz.: **Salviniales** – salwiniowce

Salvinia natans (salwinia pływająca) – M; pokrój sporofitu (łodyga ulistniona okółkowo, trzy liście w okółku: dwa z blaszką liściową, pływające i jeden korzeniokształtny, podwodny), sporokarpia

Marsilea quadrifolia (marsylia czterolistna) – M; pokrój sporofitu (korzenie przybyszowe, pełzająca łodyga, liść z długim ogonkiem i blaszką podzieloną na cztery listki), sporokarpia

Liście paproci: typ blaszki liściowej, stopień jej podzielenia, liście zarodniośne, rodzaje kupek i zawijek (zawijka górna, dolna, boczna; zawijka nerkowata, tarczowata, lejkowata, podzielona na segmenty; podwójna zawijka, fałszywa zawijka).

Objaśnienie zasad posługiwania się kluczem do oznaczania roślin.

Oznaczanie wybranych gatunków (1–2) z rodzaju *Lycopodium* (widłak), *Equisetum* (skrzyp) i paproci.

EUPHYLLOPHYTA cd.

LIGNOPHYTA – rośliny o intensywnym wtórnym przyroście na grubość

SPERMATOPHYTA – rośliny nasienne

Gr.: **CYCADOPHYTA – sagowcowe**

***Cycas* sp.** (sagowiec) – M; makrosporofil (górna część płonna, w dole zalążki); mikrosporofil (tarczka płonna, niżej woreczki pyłkowe (mikrosporangia)), mikrosterobil (szyszka męska)

Gr.: **PTERIDOSPERMATOPHYTA – paprocie nasienne, wymarłe**

***Sphenopteris* sp., *Mariopteris* sp., *Neuropteris* sp., *Alethopteris* sp.** – M; liście złożone (okazy na skale), karbon

nasiona paproci nasiennych – M; (okazy na skale); karbon

Gr.: CYCADEOIDOPHYTA – benetytowe, wymarłe

Cycadeoidea sp. – M; fragment skrzemionkowanego pędu z nasadami odpadłych liści, pomiędzy nimi obupłciowe strobile; kreda

Zamites sp. – M; liść pojedynczo pierzasty (okaz na skale), jura

ĆWICZENIA XII

Kolokwium (material z ćwiczeń X-XI)

SPERMATOPHYTA – rośliny nasienne cd.

Gr.: GINKGOPHYTA – miorzębowe

Ginkgo biloba (miłorząb dwuklapowy) – M, m; długopęd i krótkopęd, liść z dychotomiczną nerwacją, ulistniony krótkopęd żeński z zalążkami na trzonkach; przekrój przez zalążek (gametofit żeński, nucellus, integument, komora pyłkowa); ulistniony krótkopęd męski z mikrosporangiami osadzonymi na trzonkach zebranych w kotkowate organy męskie, nasiona

Wymarły przedstawiciel z mezozoiku:

Ginkgoites sp. – M; liście (okazy na skale); jura

Gr.: PINOPHYTA (= CONIFEROPHYTA) – nagozalążkowe drobnolistne

Kl.: Cordaitopsida – kordaitowe, wymarłe

Cordaitea sp. (kordait) – M; duże liście lancetowate (okaz na skale); karbon

Cordaianthus sp. – M; organy rozmnażania (okazy na skale); karbon

Kl.: Pinopsida (= Coniferopsida) – szpilkowe, iglaste

Rz.: Pinales (= Coniferales) – sosnowce

Pinus sylvestris (sosna zwyczajna) – M, m; szyszka żeńska: pokrój, przekrój podłużny (łuska wspierająca, łuska nasienna); szyszka męska: pokrój, przekrój podłużny (mikrosporofile, woreczki pyłkowe, ziarna pyłku)

Abies alba (jodła pospolita) – M; szyszka (łuska wspierająca i łuska nasienna), nasiona opatrzone aparatem lotnym

Taxus baccata (cis pospolity) – M; gałązka z okazu żeńskiego z nasionami w osnówkach; gałązka z okazu męskiego z szyszkami męskimi

Oznaczanie gatunków z rodzajów: *Abies* (jodła), *Juniperus* (jałowiec), *Larix* (modrzew), *Picea* (świerk), *Pinus* (sosna), *Taxus* (cis), *Thuja* (żywotnik)

Przykłady gatunków z rodzaju *Pinus* (sosna) o różnej liczbie igieł wyrastających z krótkopędu.

Gr.: MAGNOLIOPHYTA (=Angiospermae) – okrytozalążkowe, okrytonasienne

Kl.: Eudicotyledoneae – dwuliścienne właściwe

Rz.: Ranunculales – jaskrowce

Ranunculus sp. (jaskier) – M, m; budowa morfologiczna liścia i kwiatu; trójaperturowe ziarna pyłku

Kl.: Monocotyledoneae – jednoliścienne

Rz.: Asparagales – szparagowce

Allium sp. (czosnek) – M, m; budowa morfologiczna liścia i kwiatu; jednoaperturowe ziarna pyłku



Kursy o tematyce paleobiologicznej w Instytucie Botaniki UJ

Paleobotanika

WBNZ-210 **Paleobotanika**

semestr zimowy - 3 ECTS

WBNZ-513 **Paleobiologia**

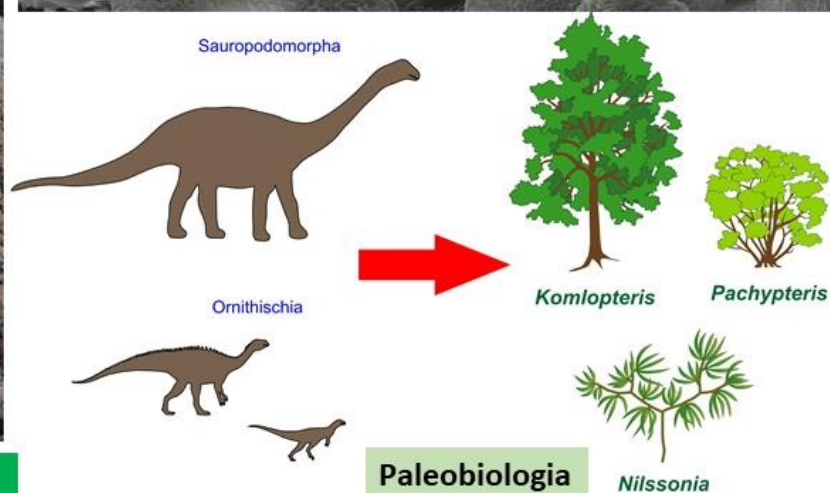
semestr letni - 3 ECTS

WBNZ-953 **Palinologia z elementami
palinologii sądowej i mikropaleontologii**

semestr letni - 3 ECTS

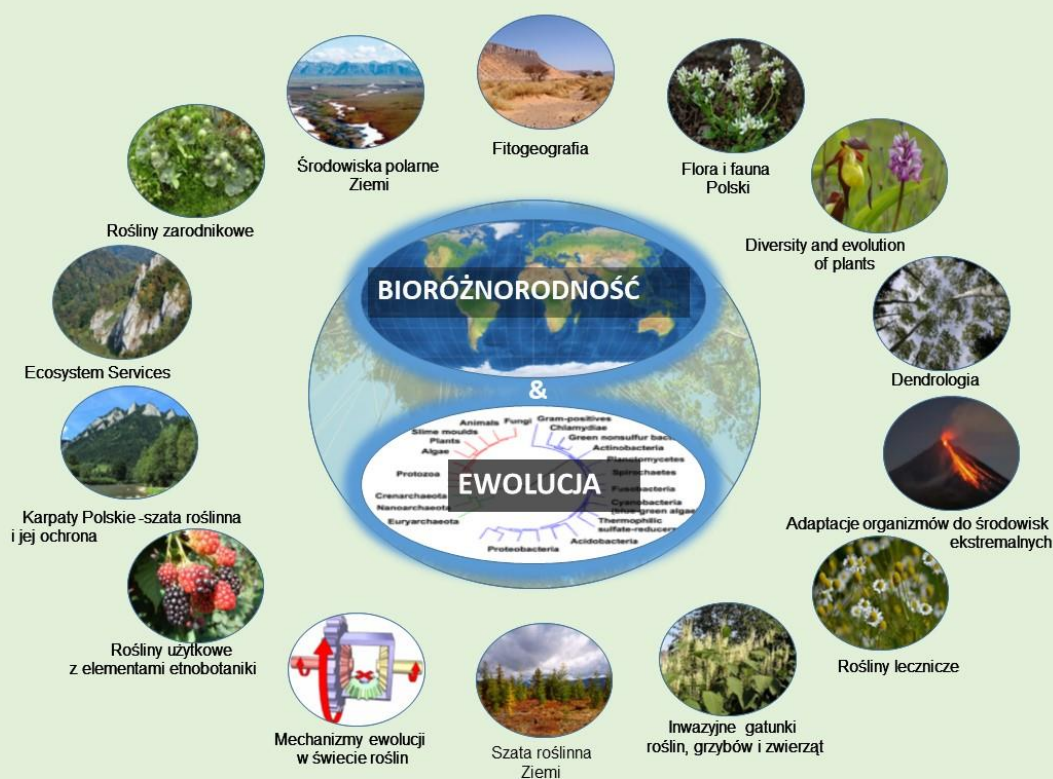


Palinologia z elementami palinologii sądowej



Wiedza i umiejętności zdobyte na kursach przydatne w pracy w instytucjach i firmach zajmujących się: nauką, edukacją szkolną, waloryzacją przyrodniczą, ochroną środowiska i przyrody (przyroda nieożywiona), ekspertyzami palinologicznymi (jako biegły sądowy, w medycynie - alergen pyłkowy, uzupełniających do badań geologicznych, archeologicznych i archeobotanicznych)

Kursy o tematyce dotyczącej bioróżnorodności i ewolucji realizowane w Instytucie Botaniki UJ



WBNZ-963 **Adaptacje organizmów do środowisk ekstremalnych**, punkty ECTS: 4.00

WBNZ-002 **Dendrologia**, punkty ECTS: 3.00

WBNZ-011 **Ecosystem Services**, punkty ECTS: 3.00

WBNZ-863 **Diversity and evolution of plants**, punkty ECTS: 3.00

WBNZ-929 **Fitogeografia**, punkty ECTS: 2.00

WBNZ-930 **Flora i fauna Polski**, punkty ECTS: 2.00

WBNZ-991 **Inwazyjne gatunki roślin, grzybów i zwierząt**, punkty ECTS: 2.00

WBNZ-003 **Karpaty Polskie - szata roślinna i jej ochrona**, punkty ECTS: 4.00

WBNZ-732 **Mechanizmy ewolucji w świecie roślin**, punkty ECTS: 5.00

WBNZ-001 **Rośliny lecznicze**, punkty ECTS: 3.00

WBNZ-957 **Rośliny użytkowe z elementami etnobotaniki**, punkty ECTS: 1.00

WBNZ-901 **Roślinność Wyżyny Małopolskiej**, punkty ECTS: 4.00 (kurs odbywa się w latach parzystych)

WBNZ-717 **Rośliny zarodnikowe**, punkty ECTS: 3.00

WBNZ-238 **Szata roślinna Ziemi**, punkty ECTS: 2.00

WBNZ-267 **Środowiska polarne Ziemi**, punkty ECTS: 2.00

Wyżej przedstawione kursy, dotyczą zagadnień związanych z poznaniem zróżnicowania życia na wszelkich poziomach jego organizacji, ze szczególnym uwzględnieniem organizmów roślin i grzybów. Obejmuje zróżnicowanie genów, gatunków oraz ekosystemów, jak również procesów wpływających na ich ewolucję i wzorce rozmieszczenia, zarówno w skali lokalnej jak i globalnej. Wiedza zdobyta w czasie kursów przydatna będzie dla przyszłych pracowników naukowo-badawczych, nauczycieli biologii i przyrody oraz pracowników instytucji zajmujących się ochroną i zarządzaniem zasobami przyrody.



Ekologia roślin



WBNZ-929 Fitogeografia 2 ECTS semestr zimowy

WBNZ-226 Roślina a środowisko 3 ECTS semestr letni

WBNZ-312 Ekologia zapylania kwiatów 2 ECTS semestr letni

WBNZ-267 Środowiska polarne Ziemi 2 ECTS semestr zimowy

WBNZ-688 Ekologia zbiorowisk roślinnych 3 ECTS semestr letni

WBNZ-901 Roślinność Wyżyny Małopolskiej 4 ECTS semestr letni

WBNZ-900 Karpaty Polskie - szata roślinna i jej ochrona 4 ECTS semestr letni

WBNZ-991 Inwazyjne gatunki roślin, grzybów i zwierząt 1 ECTS semestr zimowy






Kursy dotyczą wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na występowanie roślin, grzybów i porostów. Wiedza i umiejętności zdobyte w czasie kursów przydatne będą tak dla przyszłych nauczycieli biologii i przyrody, jak i pracowników instytucji zajmujących się ochroną przyrody czy inwentaryzacją przyrodniczą.

Kursy fakultatywne w Instytucie Botaniki UJ zawierające treści dotyczące OCHRONY PRZYRODY

Karpaty Polskie szata roślinna i jej ochrona – WBNZ 003 semestr letni, 4 ECTS

Ekologia zbiorowisk roślinnych – WBNZ 688 semestr letni, 3 ECTS

Ocena oddziaływania inwestycji na środowisko – WBNZ 902 s. zimowy, 2 ECTS
kurs uruchamiany w cyklu dwuletnim od 2021/2022

Roślina i człowiek – WBNZ 832 semestr letni, 2 ECTS

Synantropizacja szaty roślinnej – WBNZ 237 semestr zimowy, 2 ECTS

Ecological assessment and evaluation – WB.INS.P-43 semestr letni, 2 ECTS






Wiedza i umiejętności przekazywane na kursach dotyczą współczesnych zagrożeń szaty roślinnej i sposobów jej ochrony