Objaśnienia skrótów:

M – okaz makroskopowy

m – preparat mikroskopowy

Gr. – gromada

Kl. – klasa

Rz. – rząd

ĆWICZENIA I

AMOEBOZOA

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

Kl.: **Myxomycetes – śluzowce właściwe**

Rz.: **Liceales**

Lycogala epidendrum – M; kuliste zrosłozarodnie wykształcane na powierzchni drewna

Rz.: **Physarales**

Diachea leucopodia – 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**

Hemitrichia serpula – M, m; pierwoszczowocnie tworzone na drewnie; włośnia w postaci sieci, sprężysta, pokryta regularnym urzeźbieniem

***Trichia* sp.** – M, m; zarodnie wolne, na trzonkach; nierozgałęzione nici włośni pokryte regularnym urzeźbieniem

SAR (STRAMINIPILA + ALVEOLATA + RHIZARIA)

STRAMINIPILA

Gr.: **OOMYCOTA – grzyby lęgniowe**

Rz.: **Peronosporales**

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

Rz.: **Albuginales**

Albugo candida – M; pasożyt roślin z rodziny kapustowatych; 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, wywołuje rakowate narośla na bulwach i pędach podziemnych; przetrwalnikowe zygoty (tzw. zarodnie zimowe) wewnątrz komórek żywiciela – jedno ze stadiów cyklu rozwojowego

Gr.: **MUCOROMYCOTA – grzyby sprzężniowe**

Podgr.: **MUCOROMYCOTINA**

Rz.: **Mucorales**

Rhizopus nigricans – M, m; saprobiont 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, powoduje deformacje liści

Podgr.: **SACCHAROMYCOTINA**

Kl.: **Saccharomycetes**

Rz.: **Saccharomycetales**

Saccharomyces cerevisiae – m; saprobiont; pączkujące komórki

Podgr.: **PEZIZOMYCOTINA**

Kl.: **Eurotiomycetes**

Rz.: **Eurotiales**

***Penicillium* sp.** (pędzlak) – M, m; saprobionty 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 szydlastymi przyczepkami, banieczkowato rozszerzonymi u podstawy

Rz.: **Rhytismatales**

Rhytisma acerinum – M; pasożyt powodujący czarną plamistość liści klonów; 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 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; saprobiont powodujący białą zgniliznę drewna; perytecja zagłębione w maczugowatej podkładce (stromie)

Kl.: **Dothideomycetes**

Rz.: **Pleosporales**

Venturia inaequalis – M; pasożyt jabłoni, powoduje chorobę nazywaną parchem jabłoni, poraża liście i owoce

Kl.: **Pezizomycetes**

Rz.: **Pezizales**

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

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

***Tuber* sp.** (trufla) – M; symbionty mikoryzowe; 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, uredinia (z urediniosporami) i telia (z teliosporami) na źdźbłach traw; teliospory dwukomórkowe

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

Podgr.: **USTILAGINOMYCOTINA**

Kl.: **Ustilaginomycetes**

Rz.: **Ustilaginales**

***Ustilago* spp.** – M; pasożyty roślin z rodziny Poaceae; chlamydospory w kłosach zbóż lub w narośla na kolbach kukurydzy

Podgr.: **AGARICOMYCOTINA**

Kl.: **Tremellomyctes**

Rz.: **Tremellales**

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

Kl.: **Agaricomycetes**

Rz.: **Auriculariales**

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

Rz.: **Boletales**

***Boletus* sp.** (borowik) – M; symbionty mikoryzowe; owocniki kapeluszowate, hymenofor rurkowaty

Xerocomus parasiticus (podgrzybek pasożytniczy) – M; pasożyt tęgoskórów (*Scleroderma* sp.) oraz symbiont mikoryzowy; owocniki kapeluszowate, hymenofor rurkowaty

Scleroderma citrinum (tęgoskór pospolity) – M; symbiont mikoryzowy; owocniki naziemne, zamknięte (gasteroidalne), z grubym perydium o spękanej powierzchni

Rz.: **Agaricales**

Agaricus bisporus (pieczarka dwuzarodnikowa) – M; saprobiont; owocniki kapeluszowate; pierścień na trzonie – pozostałość osłony częściowej, hymenofor blaszkowaty; przekrój przez blaszkę – warstwa rodzajna: podstawki (bazydia) ze sterygmami i zarodnikami (bazydiosporami)

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

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

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

Rz.: **Phallales**

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

Rz.: **Geastrales**

***Geastrum* sp.** (gwiazdosz) – M; saprobionty; dwuwarstwowe perydium, 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 mikoryzowe; owocniki kapeluszowate z hymenoforem kolczastym

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

Rz.: **Polyporales**

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

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

ĆWICZENIA IV

Kolokwium (materiał z ćwiczeń I-III)

Grzyby zlichenizowane (porosty)

Gr.: **ASCOMYCOTA**

Podgr.: **PEZIZOMYCOTINA**

Kl.: **Lecanoromycetes**

Rz.: **Lecanorales**

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

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.** – M; porosty nadrzewne; plecha krzaczkowata

Rz.: **Rhizocarpales**

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

Rz.: **Teloschistales**

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

BACTERIA

Gr.: **CYANOBACTERIA**

Kl.: **Cyanophyceae**

Rz.: **Chroococcales**

***Microcistis* sp**. – m; komórki kokkalne, skupione w bezkształtne śluzowate kolonie

***Gleocapsa* sp.** – m; komórki kokkalne, tworzące kilkukomórkowe kolonie, posiadające po podziałach wspólne osłony śluzowe

Rz.: **Nostocales**

***Nostoc* sp.** – M, m; forma trychalna, komórki owalne lub kuliste, zawsze otoczone śluzowatą pochwą, akinety i heterocyty w obrębie nici

Rz.: **Oscillatoriales**

***Oscillatoria*, *Phormidium* sp**. – m; forma trychalna, długość komórki zawsze krótsza niż jej szerokość, rzadko pochwy śluzowe, hormogonia, ruch oscylacyjny

ĆWICZENIA V

SAR (STRAMINIPILA + ALVEOLATA + RHIZARIA)
STRAMINIPILA

Gr.: **HETEROKONTOPHYTA**

Kl.: **Chrysophyceae**

Hydrurus foetidus – M, m – złotowiciowiec (złociste zabarwienie chloroplastów), komórki kapsalne tworzące krzaczkowate śluzowate kolonie, formy rozmnażania - monady z dwiema wiciami nierównej długości

Kl.: **Xanthophyceae**

***Vaucheria* sp.** – M, m; różnowiciowiec, glon subaerofityczny, forma syfonalna, komórczak, plemnie i lęgnie, oogamia, synzoospora

Kl.: ***Phaeophyceae***

Rz.: ***Ectocarpales***

***Pylaiella* sp.** – M, m; plechy nitkowate z chwytnikami, izomorficzna przemiana pokoleń, sporangia na sporoficie wytwarzają zoospory, gametangia na gametoficie wytwarzają izogamety

Rz.: ***Dictyotales***

Padina pavonia – M; plecha listkowata, dichotomicznie rozgałęziona w postaci wachlarza, izomorficzna przemiana pokoleń, oogamia, aplanospory

Rz.: ***Laminariales***

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

Rz.: ***Fucales***

Fucus vesiculosus – M, m; organizm diploidalny, brak przemiany pokoleń, dwupienny, wytwarza konceptakla męskie i żeńskie w których nagromadzone są gametangia (lęgnie i plemnie), pęcherze gazowe (pławne) zlokalizowane wewnątrz plechy

Fucus serratus – M; podobny do *F. vesiculosus*, plecha posiada ząbkowane brzegi, brak pęcherzy gazowych

***Sargassum* sp.** – M; brunatnice pływające przy powierzchni morza, brak ryzoidów, kuliste lub soczewkowate pęcherze pławne przyczepione na krótkich trzoneczkach nie są zagłębione w tkance fylloidu

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 na pancerzyku

Kl.: **Fragillariophyceae**

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

***Diatoma* sp.** – m; brak szczeliny, komórki eliptyczne do prostokątnych, końce komórki są równomiernie szerokie, w widoku z boku (od pasa obwodowego) prostokątne, kwadratowe lub wydłużone, czasem lekko zaokrąglone

***Tabellaria* sp**. – m; brak szczeliny, prostopadłościenne, kolonie tworzą zygzakowaty kształt, pancerzyki są połączone w rogach

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

Kl.: **Bacillariophyceae**

***Gomphonema* sp.** – m; pancerzyki z ornamentacją pierzastą, posiadające zwykle po 1–2 chloroplasty w komórce, szczelina zawsze obecna przynajmniej na jednej połówce pancerzyka, niekiedy szczelina znajduje się od strony pasa obwodowego lub ukryta jest w specjalnym kanaliku

***Cymbella* sp.** – m; szczelina obecna, pancerzyk wygięty, jeden brzeg komórki prosty, drugi brzeg komórki wypukły

***Pinnularia* sp**. – m; szczelina obecna, pancerzyk wydłużony, szeroki i prosty, końce komórki zaokrąglone

***Navicula* sp.** (s.l.) – m; szczelina obecna, pancerzyk symetryczny w trzech osiach, nie tworzą kolonii

***Nitzschia* sp**. – m; komórki wydłużone, na końcach wygięte w przeciwną stronę

ĆWICZENIA VI

ALVEOLATA

Gr.: **DINOFLAGELLATA**

Kl.: **Dinophyceae**

Rz.: **Gymnodiniales**

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

Rz.: **Peridiniales**

***Peridinium* sp.** – m; komórki owalne wytwarzające pancerzyk zbudowany z płytek celulozowych połączonych szwami

***Ceratium* sp**. – m; pancerzyki zbudowane z tarczek połączonych szwami, opatrzone 2–3 wyrostkami

EXCAVATA

Gr.: **EUGLENOPHYTA**

Kl.: **Euglonophyceae**

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

***Phacus* sp.** – m; komórki o wyraźnym owalnym kształcie, zakończone wyrostkiem w kształcie kolca, dobrze widoczna struktura pellikuli

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

ARCHAEPLASTIDA

Gr.: **RHODOPHYTA**

Kl.: **Bangiophyceae**

***Porphyra* sp.** – M; plecha liściasta, jednowarstwowa, przyczepiona do podłoża za pomocą poduszkowatego krążka czepnego, oogonia bez trichogyne, nie tworzą tetrasporofitu i tetraspor.

Kl.: **Florideophyceae**

***Batrachospermum* sp**. – M, m; plecha gametofitu złożona z nici centralnej i wyrastających z niej okółków odgałęzień bocznych, całość otoczona galaretowatą substancją, na plesze widoczne skupienia karpospor

***Ceramium* sp.** – M; plechy krzaczkowate, silnie zwapniałe, zbudowane z członów połączonych przegubami

***Corallina* sp**. – M; plechy skorupiaste, przyrośnięte do podłoża, wysycone węglanem wapnia

ĆWICZENIA VII

CHLOROPLASTIDA

Gr.: **CHLOROPHYTA**

Kl.: **Chlorophyceae**

Rz.: **Volvocales**

***Volvox* sp.** – m; glony monadalne żyjąco pojedynczo lub w koloniach, niektóre formy kolonijne wykazują 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

Rz.: **Chlorococcales**

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

***Pediastrum* sp.** – m; komórki kokkalne, płytkowate skupienia komórek, kształt koncentrycznej gwiazdy

***Hydrodictyon* sp.** – m; skupienia walcowatych, wielojądrowych komórek tworzących rurowatą sieć złożoną z sześciokątnych elementów

Rz.: **Oedogoniales**

***Oedogonium* sp.** – m; nici złożone z jednojądrowych komórek zawierających siatkowate chloroplasty, komórki mogą posiadać charakterystyczne "kołnierzyki" – efekt podziałów komórkowych, nici nierozgałęzione, duża oospora

Rz.: **Cladophorales**

Cladophora glomerata – m; jednorzędowe nici rozgałęzione, złożone z wielojądrowych komórek, w każdej komórce znajdują się liczne drobne nieruchome chloroplasty (stwarzają wrażenie pojedynczego siatkowatego chloroplastu), obecne zoospory oraz izogamety

Kl.: **Ulvophyceae**

Rz.: **Ulvales**

Ulva lactuca – M; plecha zbudowana z nici wielorzędowych często o charakterystycznych liściowatych kształtach, izogamety oraz izomeryczna przemiana pokoleń

***Enteromorpha* sp.** – M; plecha taśmowata, rurkokształtna, izogamety oraz izomeryczna przemiana pokoleń

Rz.: **Dasycladales**

***Acetabularia* sp.** – M, m; organizm jednokomórkowy, jednojądrowy, charakterystyczny parasolowaty kształt z wąską nóżką i stożkowatym wywiniętym na zewnątrz kapeluszem z radialnymi prążkami, u podstawy nóżki (przyczepionej do podłoża ryzoidem) znajduje się duże jądro komórkowe

Kl.: **Bryobsidophyceae**

Rz.: **Bryopsidales**

***Codium* sp.** – M; plecha tworzy dwie formy płożącą lub wzniesioną, rozgałęzienia dychotomicznie, plecha tworzy zwartą strukturę gąbczastą, warstwa zewnętrzna zbudowana z komórek palisadowych, zawiera chloroplasty, gatunki płożące tworzą płaską lub kulistą plechę przypominająca gąbki

***Halimeda* sp.** – M; komórkowe segmenty o wachlarzowatym kształcie, połączone tworzą długie rozgałęzienia, komórki wysycone węglanem wapnia

***Caulerpa* sp**. – M; organizacja syfonalna (plecha wielojądrowa), glon w postaci dużych nitkowatej, rurkowatej lub kulistej, ściany komórkowe zbudowane z ksylanu, mannanu, lub celulozy, często wysycone węglanem wapnia, należą tu największe glony jednokomórkowe

Kl.: **Trebouxiophyceae**

Rz.: **Pleurastrales**

***Apatococcus vulgaris* (*Trebouxia* sp.)** – M, m; glony jednokomórkowe o zielonej barwie i kulistym (ewentualnie elipsoidalnym) kształcie, nie tworzą kolonii, zawierają jeden duży, kubkowaty chloroplast, rozmnażanie przez podział komórki (autospory, które wydostają się na zewnątrz po rozerwaniu ściany komórkowej komórki macierzystej)

Gr.: **STREPTOPHYTA**

Kl.: **Zygnematophyceae**

Rz.: **Zygnematales**

***Meugeotia* sp.** – m; glony nitkowate posiadające ściany komórkowe o złożonej budowie, gametangiogamia boczna, drabinkowa i terminalna, chloroplasty mają kształt taśmowaty

***Spirogyra* sp.** – m; glony nitkowate, chloroplasty mają kształt spiralny

***Zygnema* sp.** – m; glony nitkowate, chloroplasty mają kształt gwiazdkowaty (po dwa w każdej komórce)

Rz.: **Desmidiales**

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

***Cosmarium* sp.** – m; komórki kokoidalne często złożone z dwóch identycznych połówek, przewężenie tworzące przesmyk, komórki mają symetrię dwuboczną, powierzchnia komórki pokryta różnymi granulkami, brodawkami i wyrostkami

***Euastrum* sp.** – m; symetryczne połówki o kształcie piramidalnym, prostokątnym lub eliptycznym, z licznymi wyrostkami i dodatkowymi zagłębieniami

***Micrasterias* sp**. – m; komórka zbudowana z dwóch połówek promienistych i symetrycznych względem siebie, głębokie zagłębienia

***Staurastrum* sp.** – m; połówki symetryczne względem siebie, silnie wydłużone, zakończone igiełkowatymi wyrostkami

Kl.: **Charophyceae**

Rz.: **Charales**

***Chara* sp.** – M, m; plecha zbudowana z nici wielorzędowych, plechy często zróżnicowane na niby-łodygę i niby-liście zebrane w okółki, przypominają swym wyglądem rośliny naczyniowe, starsze komórki czasem wielojądrowe

ĆWICZENIA VIII

EMBRYOPHYTA – rośliny lądowe

Gr.: **MARCHANTIOPHYTA – wątrobowce**

Kl.: **Marchantiopsida – porostnice**

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

Lunularia cruciata – M, m; pokrój gametofitu (gruba, skórzasta plecha z rozmnóżkami w księżycowatych zbiorniczkach); budowa anatomiczna plechy (otwory oddechowe, komora powietrzna, warstwa asymilacyjna, jednokomórkowe chwytniki)

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

Kl.: **Jungermanniopsida** – jungermanie

Rz.: **Metzgeriales** – jungermaniowce plechowate

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

***Metzgeria* sp**. – M; pokrój gametofitu (kilkuwarstwowa, cienka plecha)

Rz.: **Jungermanniales** – jungermaniowce liściaste

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

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

***Bazzania* sp.** – M; pokrój gametofitu (ulistniona łodyżka, amfigastria)

Gr.: **BRYOPHYTA – mchy**

Kl.: **Sphagnopsida** – torfowce

***Sphagnum* sp.** – 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 –** prątniki (mchy właściwe)

Plagiomnium undulatum – M; pokrój gametofitu, liść jednowarstwowy z żebrem środkowym

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

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

Kl.: **Polytrichopsida** – płonniki

***Polytrichum* sp.** – 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 (górnozarodniowych) M:

Atrichum, Plagiomnium, Leucobryum, Dicranum, Funaria, Bryum

– przykłady mchów plagiotropowych (bocznozarodniowych) M:

Entodon, Hypnum, Plagiothecium, Rhytidiadelphus, Thuidium, Hylocomium

ĆWICZENIA IX

Najstarsze rośliny lądowe – wymarłe

POLYSPORANGIOPHYTA – rośliny o rozgałęzionym sporoficie z wieloma zarodniami
TRACHEOPHYTA – w wiązce przewodzącej obecne cewki lub naczynia

Gr.: **RHYNIOPHYTA – ryniofity**

Rhynia gwynne-vaughanii – 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.** – M; pokrój sporofitu (z rekonstrukcji), fragmenty pędów z zarodniami (na skale) ; dewon

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

EUPHYLLOPHYTA – rośliny o liściach makrofilnych

Najstarsze Euphyllophyta (dawniej Gr.: **TRIMEROPHYTA – trymerofity**)

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 zarodniami (na skale); dewon

Zwiedzanie ekspozycji paleobotanicznej, sala ćwiczeniowa nr 40, ul. Kopernika 31.
Przegląd wiosennych gatunków okrytozalążkowych (geofity) – wyjście do Ogrodu Botanicznego.

ĆWICZENIA X

Gr.: **LYCOPODIOPHYTA – widłaki**, rośliny o liściach mikrofilnych

Kl.: **Lycopsida** – **widłakowe**

Rz.: **Lycopodiales** – **widłakowce**

***Lycopodium* sp**. – M, m; bezzieleniowe przedrośle (gametofit), pokrój sporofitu, kłos zarodnionośny; sporofil, zarodnia, jednakowe zarodniki

Wymarły przedstawiciel:

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

Rz.: **Protolepidodendrales**, wymarłe

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

Kl.: **Isoëtopsida** – poryblinowe

Rz.: **Isoëtales –** poryblinowce

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

Wymarli przedstawiciele z karbonu:

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

***Stigmaria* sp.** – M; kłącze z którego wyrastają korzenie przybyszowe (okaz na skale)

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

Kl.: Selaginellopsida - widliczki

Rz.: **Selaginellales – widliczkowce**

Selaginella selaginoides – M; pokrój sporofitu, liście zarodnionośne i płonne

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

EUPHYLLOPHYTA cd.

MONILOPHYTA – linia paproci i skrzypów

Gr.: **EQUISETOPHYTA – skrzypy**

Rz.: **Equisetales –** skrzypowce

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

Wymarli przedstawiciele z karbonu**:**

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

ĆWICZENIA XI

Gr.: **FILICOPHYTA – paprocie**

Rz.: **Ophioglossales –** nasięźrzałowce

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

Rz.: **Psilotales –** psylotowce

***Psilotum* sp**. – 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 – 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

Rz.: **Polypodiales –** paprotkowce

przedrośle z rodniami i plemniami

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

Rz.: **Salviniales –** salwiniowce

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

Marsilea quadrifolia – 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 zarodnionośne, rodzaje kupek i zawijek (zawijka górna, dolna, boczna; zawijka nerkowata, tarczowata, lejkowata, podzielona na segmenty; podwójna zawijka, fałszywa zawijka).

Wyjście do szklarni Ogrodu Botanicznego: paprocie i budowa ich liści.
Objaśnienie zasad posługiwania się kluczem do oznaczania roślin.
Oznaczenie wybranych gatunków (1–2) z rodzaju *Lycopodium*, *Equisetum* i paproci.

ĆWICZENIA XII

EUPHYLLOPHYTA cd.

LIGNOPHYTA – rośliny o intensywnym wtórnym przyroście na grubość

SPERMATOPHYTA – rośliny nasienne

Gr.: **CYCADOPHYTA – sagowce**

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

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

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

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

Gr.: **CYCADEOIDOPHYTA – benetyty, 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

Gr.: **GINKGOPHYTA – miłorzębowe**

Ginkgo biloba – 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 – kordaity, wymarłe**

***Cordaites* sp. –** M; duże liście lancetowate (okaz na skale); karbon

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

Kl.: **Pinopsida (= Coniferopsida) – szpilkowe**

Rz.: **Pinales** (= Coniferales) – sosnowce

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

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

Taxus baccata – M; gałązka z okazu żeńskiego z nasionami w osnówkach; gałązka z okazu męskiego z szyszkami męskimi

Oznaczanie gatunków z rodzajów: *Pinus, Picea, Abies, Larix, Taxus, Juniperus*

Wyjście do Ogrodu Botanicznego i szklarni. Przykłady gatunków z rodzaju *Pinus* o różnej liczbie igieł wyrastających z krótkopędu.