



Ramowy program przedmiotu

1. Nazwa przedmiotu:

FIZJOLOGIA ROŚLIN

2. Przedmioty wprowadzające:

botanika, biochemia roślin

Kierunek: <i>biologia</i> Rodzaj studiów: stacjonarne, I stopnia Specjalność: biologia roślin	
Wykłady: 45 h Ćwiczenia: 60 h Punkty ECTS: 8.5	Prowadzący (koordynator przedmiotu) Dr hab. Renata Bogatek-Leszczyńska, prof. SGGW Nr przedmiotu ... Data opracowania programu 17.09.2007

3. Założenia i cele przedmiotu:

Celem nauczania jest zapoznanie studentów z podstawowymi procesami życiowymi roślin na różnym poziomie organizacji: molekularnym, tkankowym i organizmalnym. Szczególna uwaga zwracana jest na (i) wpływ warunków środowiskowych na przebieg procesów życiowych roślin tj. zarówno warunków egzogennych (światło, temperatura, woda, składniki mineralne) jak i endogennych (fitohormony, substancje sygnałowe), (ii) mechanizmy regulacji procesów życiowych w zmiennych warunkach środowiska (często niekorzystnych) oraz (iii) możliwości zwiększenia odporności roślin na stropy biotyczne i abiotyczne.

4. Efekty kształcenia – nabyte umiejętności i kompetencje:

Umiejętność opisu i rozumienia procesów fizjologicznych oraz wzajemnych wpływów rośliny i środowiska, dostrzeganie niekorzystnego oddziaływania stresorów abiotycznych i biotycznych, umiejętność przewidywania reakcji roślin na czynniki stresowe, umiejętność opisu i analizy wyników otrzymanych podczas samodzielnie przeprowadzonych eksperymentów.

5. Tematy wykładów/ćwiczeń (treści programowe):

Tematyka wykładów

I. Mechanizmy regulacji procesów życiowych w roślinach (4 godziny)

Współzależności struktury i funkcji błon i organelli komórkowych.

Mechanizmy regulacji i integracji procesów na poziomach: od organelli do całego organizmu.

Transdukcja sygnałów w komórce roślinnej. Różnego typu substancje uczestniczące w przekazywaniu sygnałów wewnątrz- i międzykomórkowych.

II. Struktura i funkcja hormonów roślinnych (5 godziny)

Cechy charakterystyczne fitohormonów.

Istota działania i sygnałowe funkcje fitohormonów i innych regulatorów wzrostu.

Aktywność fizjologiczna poszczególnych klas fitohormonów, stymulatorów i inhibitorów.

Indukcja specyficznych ścieżek sygnałowych przez czynniki środowiskowe.

III. Gospodarka wodna komórki roślinnej i całej rośliny. Żywnienie mineralne (8 godzin)

Rola wody w roślinie. Przepuszczalność błon biologicznych dla wody. Kanały wodne, akwaporyny. Osmoza: potencjał wody, potencjał osmotyczny, ciśnieniowy (turgor) i matrycowy. Mechanizmy pobierania i przewodzenia wody w roślinie.

Transpiracja szparkowa i kutikularna. Funkcjonowanie aparatów szparkowych.

Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na wykorzystanie wody przez rośliny.

Mechanizmy regulacji gospodarki wodnej rośliny. Rola mikro- i makro- elementów w procesach fizjologicznych w roślinach.

IV. Fotosynteza (4 godziny)

Istota procesu fotosyntezy, dwufazowy przebieg fotosyntezy, transport elektronów w chloroplastach. Czynniki regulujące proces fotosyntezy.

Wydajność fotosyntetyczna i jej udział w tworzeniu biomasy.

V. Transport asymilatów (4 godziny)

Mechanizm regulacji transportu i dystrybucji asymilatów.

Transport floemowy: struktura i funkcja floemu. Transport ksylemowy.

VI. Oddychanie roślin (4 godziny)

Fizjologia mitochondriów i glioksysomów (w koordynacji z programem Biochemii).

Czynniki wpływające na oddychanie. Wydajność energetyczna procesu oddychania.

Fizjologia i znaczenie „alternatywnych” dróg oddychania.

VII. Wzrost roślin (2 godziny)

Istota procesu. Mechanizmy regulacji wzrostu. Analiza wzrostu i metody pomiaru. Czynniki wpływające na wzrost.

VIII. Różnicowanie i rozwój (6 godziny)

Pojęcie morfogenezy. Fizjologia spoczynku: organów roślin i całych roślin. Fazy rozwoju roślin w ontogenezie. Rozmnażanie wegetatywne i generatywne.

Fizjologia kwitnienia. Wernalizacja i fotoperiodyzm. Fizjologia owoców i nasion.

Proces starzenia komórek, tkanek i organizmów roślinnych.

IX. Odporność na niekorzystne czynniki środowiska (8 godziny)

Pojęcie warunków stresowych. Stresy termiczne (spowodowane chłodem, mrozem lub wyższą temperaturą). Stres wodny i solny. Stresy spowodowane zanieczyszczeniami środowiska (metale ciężkie, pozostałości środków ochrony roślin, gazy cieplarniane itp.).

Allelopatia. Stres oksydacyjny.

Mechanizmy odporności roślin na stresy. Udział hormonów w regulacji odporności roślin na niekorzystne warunki środowiska, białka szokowe, różnice w reakcji roślin na stresy w zależności od fazy rozwojowej.

Tematyka ćwiczeń

1. Fizjologiczne właściwości komórki roślinnej, rola błon biologicznych. (8 godz.)

2. Gospodarka wodna: Osmoza. Pomiar potencjału wody w tkance roślinnej, Badanie wpływu warunków zewnętrznych na intensywność transpiracji. (8 godz.)

3. Fotosynteza i barwniki asymilacyjne: Chemiczne właściwości chlorofilu, Oznaczanie zawartości chlorofilu w liściach, Oznaczanie intensywności fotosyntezy za pomocą

analizatora gazów w podcierwieni, Oznaczanie fluorescencji chlorofilu *a.*, wpływ czynników środowiskowych (światło, stężenie CO₂ na fotosyntezę) (12 godz.).

4. Oddychanie Wpływ temperatury na intensywność oddychania tlenowego, Zróżnicowanie intensywności oddychania w zależności od stanu fizjologicznego tkanki (4 godz.)

5. Mineralne odżywianie roślin: Wpływ mikro i makro elementów na wzrost i rozwój roślin. (4 godz.)

6. Reakcja roślin na stresy środowiskowe (zasolenie, susza, metale ciężkie) (12 godz.)

7. Kiełkowanie (oznaczanie żywotności nasion, wpływ warunków środowiskowych) (4 godz.)

8. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin, ruchy roślin: wpływ hormonów roślinnych (auksyny, ABA, gibereliny) na wzrost i rozwój roślin, Nastie i tropizmy (8 godz.)

6. Metody i pomoce dydaktyczne:

Prezentacje i folie pomocnicze do wykładów i ćwiczeń, Przewodnik do ćwiczeń.

Nowoczesna aparatura badawcza, urządzenia i sprzęt laboratoryjny.

7. Forma zaliczenia przedmiotu

wykłady – egzamin testowy, ćwiczenia – kolokwia pisemne.

8. Autorzy programu ramowego, Wydział/Katedra:

Dr hab. Renata Bogatek-Leszczyńska, dr hab. Stefan Pietkiewicz, dr Danuta Chołuj, dr Anna Dzierżyński, dr Bożena Bielak, dr Romualda Karwowska, Wydział Rolnictwa i Biologii/Katedra Fizjologii Roślin

9. Literatura (podstawowa i uzupełniająca):

Literatura podstawowa

„Fizjologia roślin” pod red. J. Kopcewicza i ST. Lewaka, PWN, Warszawa 2002.

„Fizjologia Roślin”, A. Szweykowska, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1998.

Literatura uzupełniająca:

Tail L., Zeiger E. 2005. Plant Physiology. Eds. Sinauer Associates, Sunderland

Hopkins W.G., Huner N. P. A. 2004. Introduction to Plant Physiology. Eds. John Wiley & Sons, New York - USA.

Buchanann B., Gruissem R. L. 2002. Biochemistry and Molecular Biology of Plant. Eds. John Wiley & Sons, New York - USA.

Ciereszko I. 2003. Molekularne podstawy odpowiedzi roślin na niedobór fosforanu. Post. Biol. Kom. 30: 647-666

Garstka M. 2007. Strukturalne podstawy reakcji świetlnych fotosyntezy. Post. Biol. Kom. 34: 445-476.

Koszucka A., Dąbrowska G. 2006. Roślinne metalotioneiny. Post. Biol. Kom. 33: 285-302.

Kozioł-Lipińska J., Simeonova E., Mostowska A. 2006. Czy mitochondria indukują programowaną śmierć komórki w roślinach? Post. Biol. Kom. 33: 81-94.

Pawłowicz I. 2003. Fizjologiczna i molekularna odpowiedź rośliny na stres dehydracyjny. Post. Biol. Kom. 30: 201-213.

Piechalak A., Tomaszewska B. 2004. Rola związków tiolowych w roślinach w stresie wywołanym metalami ciężkimi. Post. Biol. Kom. 31: 717-733

Wojciechowski W., Kęsy J., Koncewicz J. 2007. Florigen – legenda czy rzeczywistość? Post. Biol. Kom. 34: 31-47

Zienkiewicz A., Kozłowska E., Koncewicz J. 2006. Regulacja kwitnienia przez światło. Post. Biol. Kom. 33: 493-508.

Małecka A., Tomaszewska B. 2005. Reaktywne formy tlenu w komórkach roślinnych i enzymatyczne systemy obronne. Post. Biol. Kom. 32: 311-325.

Informacja o przedmiocie w języku angielskim:

1. Subject name:

PLANT PHYSIOLOGY

2. Lecture topics/practices topic:

Lectures topics:

Plant structure and cell biology, signal transduction pathways

Plant water relations and assimilation of mineral nutrients

Photosynthesis (regulation of light phase and carbon assimilation, photorespiration), photoassimilate transport and partitioning, plant productivity

Respiration, mitochondrial respiratory pathways (cytochrome and alternative), carbon dissimilation (oxidative pentose phosphate pathway, glycolysis)

Plant hormones and growth regulators, plant movement

Plant growth and development, photomorphogenesis, photoperiodism, rhythmic phenomena, flowering

Plant stress physiology (drought, heat stress, chilling and freezing, salinity, oxygen deficiency, oxidative stress).

Laboratory experiments:

Determination of plant water status, transpiration.

Measurement of photosynthesis and respiration, chlorophyll *a* fluorescence, chlorophyll concentration, membrane injury,

Plant growth and development: seed germination, photomorphogenesis, plant movement.

Observation of plant reaction to different environmental factors (light, heavy metals, allelochemicals, mineral nutrients).

3. Pass conditions:

Lectures: tests exam

Laboratory practices: written tests

