

KARTA KURSU

Nazwa	Fizjologia roślin	
Nazwa w j. ang.	Plant physiology	
Koordynator	Dr hab. prof. UP Andrzej Rzepka	Zespół dydaktyczny
		Prof. dr hab. Andrzej Skoczowski Dr hab. prof. UP Andrzej Rzepka Dr Grzegorz Rut Dr Grzegorz Migdałek
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zrozumienie przebiegu i mechanizmów regulacji procesów życiowych u roślin. Charakterystyka gospodarki wodnej i mineralnej oraz metody pomiarowe wykorzystywane w opisie tych zagadnień. Opis podstawowych procesów fizjologicznych roślin (fotosynteza, transpiracja); zrozumienie mechanizmów regulacji tych procesów przez czynniki środowiskowe. Wyjaśnienie znaczenia związków węgla dla funkcjonowania roślin. Fizjologia wzrostu i rozwoju roślin. Kształtowanie umiejętności pomiaru podstawowych procesów fizjologicznych, umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, interpretacji i opisu wyników przeprowadzanych doświadczeń. Umiejętność pracy indywidualnej i współpracy w grupie.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość przebiegu podstawowych procesów chemicznych, biochemicznych, biologii komórki, zjawisk fizycznych i chemicznych.
Umiejętności	Umiejętność powiązania budowy morfologicznej, anatomicznej i przystosowań roślin z funkcjonowaniem w różnych warunkach środowiskowych.
Kursy	Biochemia, Analiza chemicznych zagrożeń środowiska, Chemia organiczna, Podstawy fizyki

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Opisuje znaczenie wody dla roślin na poziomie molekularnym, komórkowym i całego organizmu	K_W25, K_W05
	W02 Określa znaczenie gospodarki wodnej dla komórki i organizmu roślinnego	K_W25, K_W07
	W03 Opisuje przebieg procesów fizjologicznych (fotosynteza, osmoza, fermentacja, oddychanie transpiracja) u organizmów roślinnych	K_W25, K_W05
	W04 Objaśnia budowę i funkcje roślin w powiązaniu z przystosowaniami do środowiska życia	K_W25, K_W07
	W05 Wskazuje znaczenie makro i mikroelementów dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin naczyniowych	K_W25
	W06 Zna podstawowe mechanizmy wiązania dwutlenku węgla u roślin	K_W25, K_W07
	W07 Tłumaczy przebieg procesów zachodzących na poszczególnych etapach wzrostu i rozwoju organizmu roślinnego	K_W25
	W08 Wyjaśnia wpływ czynników środowiskowych na przebieg podstawowych procesów fizjologicznych roślin	K_W25, K_W05

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Przeprowadza eksperymenty wyjaśniające przebieg i mechanizm regulacji procesów w gospodarce wodnej i mineralnej na poziomie komórki i organizmu	K_U04, K_U05, K_U23
	U02 Weryfikuje wpływ czynników egzo i endogennych na intensywność przebiegu podstawowych procesów fizjologicznych (fotosynteza)	K_U04, K_U23
	U03 Dokonuje analizy przebiegu danego procesu życiowego w powiązaniu z środowiskiem życia, korzystając z różnych źródeł wiedzy	K_U04, K_U23
	U04 Wykorzystuje znajomość obsługi aparatury laboratoryjnej niezbędnej w pracy doświadczalnej.	K_U23
	U05 Dokonuje analizy danych pochodzących z różnych źródeł i wyciąga na tej podstawie wnioski	K_U23, K_U04, K_U05,

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Sprawnie organizuje pracę indywidualną i w grupie	K_K04, K_K06
	K02 Dbą o powierzony sprzęt laboratoryjny i szkło zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP	K_K04
	K03 Wykazuje zdolność do organizowania sobie stanowiska pracy doświadczalnej	K_K04, K_K06

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	10					15					
	z					z					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady

Wykłady (prezentacja multimedialna). Przebieg podstawowych procesów fizjologicznych u organizmów roślinnych. Współdziałanie i regulacja procesów metabolicznych w roślinach. Gospodarka wodna komórki i całego organizmu roślinnego. Gospodarka mineralna roślin. Obieg azotu i węgla w przyrodzie. Przebieg procesu fotosyntezy i wpływ czynników zewnętrznych na jego natężenie. Produkcja materii organicznej w środowisku wodnym i lądowym. Mechanizm wiązania dwutlenku węgla.

Ćwiczenia

Ćwiczenia laboratoryjne: eksperymenty wyjaśniające prawa i przebieg: gospodarki wodnej i mineralnej na poziomie komórki i całego organizmu roślinnego. Wpływ czynników zewnętrznych na natężenie fotosyntezy, rola barwników fotosyntetycznych w procesie asymilacji energii świetlnej. Wpływ czynników środowiskowych na oddychanie, fermentację, kiełkowania nasion, działanie regulatorów wzrostu i rozwoju.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01										X	X		
W02										X	X		
W03								X			X		
W04										X	X		

W05										X	X		
W06								X			X		
W07								X			X		
W08								X			X		
U01					X			X		X			
U02					X			X		X			
U03					X			X		X			
U04					X			X					
U05					X								
K01					X								
K02					X								
K03					X								

Kryteria oceny

Zaliczenie końcowe obejmuje zaliczenie kolokwii i sprawozdań pisemnych z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie z wykładów.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- I. Gospodarka wodna
 1. Gospodarka wodna komórki roślinnej
 - 1.1. Woda i jej unikalne własności fizyko-chemiczne
 - 1.2. Ruch wody może być regulowany przez dyfuzję lub przepływ masowy
 - 1.3. Osmoza jako dyfuzja wody przez półprzepuszczalne membrany
 - 1.4. Ciśnienie hydrostatyczne i osmotyczne jako dwie składowe potencjału wody
 - 1.5. Dynamiczny przepływ H_2O jest połączony ze zmianami w potencjale wody
 - 1.6. Akwaporyny ułatwiają komórkowy ruch wody
 2. Relacje wodne w całej roślinie
 - 2.1. Transpiracja jako efekt różnicy w prężności pary
 - 2.2. Wpływ czynników środowiska na szybkość transpiracji
 - 2.3. Przewodzenie wody przez elementy trachealne
 - 2.4. Transport ksylemowy tłumaczy połączenie transpiracji z siłami kohezyjnymi wody
 - 2.5. Pobieranie wody przez korzeń
 - 2.6. Parcie korzeniowe
- II. Korzenie, gleby i pobór składników odżywczych
 1. Gleba jako rezerwuár składników pokarmowych
 2. Pobieranie składników odżywczych
 3. Selektywna akumulacja jonów przez korzenie
 4. Pompy elektrochemiczne są kluczowe dla aktywnego transportu komórkowego
 5. Komórkowe procesy pobierania jonów są interaktywne
 6. Intensywności pobierania jonów zależy od architektury systemu korzeniowego
 7. Droga transportu jonów w korzeniu
 8. Interakcja korzeń-drobnoustroje, zjawisko mikoryzy
- III. Rośliny i nieorganiczne substancje pokarmowe
 1. Metody i pożywki
 2. Podstawowe składniki pokarmowe (makroelementy)
 3. Mikroelementy
 4. Funkcje nutrientów i objawy niedoboru

5. Toksyczność mikroelementów
 6. Prawa rządzące gospodarką mineralną
- IV. Pochłanianie energii w procesie fotosyntezy – absorpcja energii światła słonecznego
1. Fizyczna natura światła, promieniowanie PAR,
 2. Barwniki związane z procesem fotosyntezy: chlorofile, fikobiliny, karotenoidy oraz flawonoidy jako fotoprotektanty
 3. Rola liści w procesie fotosyntezy, losy promieniowania świetlnego docierającego do liści (absorpcja, transmisja i refleksja)
 4. Fotosynteza jako proces oksydacyjno-redukcyjny
 5. Fotosyntetyczny transport elektronów
 6. Fotofosforylacja jest zależną od światła syntezą ATP
 7. Ocena sprawności fotosystemu II na podstawie krzywej indukcji kinetyki fluorescencji chlorofilu a
- V. Pochłanianie energii w procesie fotosyntezy – asymilacja CO₂
1. Rośliny C₃ i Cykl Calvina – Bensona – mechanizm wiązania CO₂
 2. Rośliny C₄ - adaptacja do wysokiej temperatury i suszy – mechanizm wiązania CO₂
 3. Rośliny CAM - adaptacja do życia w warunkach pustynnych - mechanizm wiązania CO₂
 4. Krzywa świetlna fotosyntezy (zależność natężenia fotosyntezy od natężenia światła)

Wykaz literatury podstawowej

Kopcewicz J., Lewak S.: Fizjologia roślin. PWN, Warszawa, 2012
 Kozłowska M.: Fizjologia roślin. PWRiL, Poznań, 2007
 Kopcewicz J., Lewak S.: Podstawy fizjologii roślin. PWN, Warszawa, 1998
 Hans B.D., Hooper N.M.: Biochemia. PWN, Warszawa, 2002
 Lewak S., Kopcewicz J.: Fizjologia roślin. Wprowadzenie. PWN, Warszawa, 2009
 Filek M., Biesaga-Kościelniak J., Marcińska I.: Analytical methods in plant stress biology PAN Kraków, 2004
 Szwejkowska A.: Fizjologia roślin. WN UAM Poznań, 1997
 Zurzycki J., Michniewicz M.: Fizjologia roślin, PWRiL, Warszawa, 1985

Wykaz literatury uzupełniającej

Górecki R.J., Grzesiuk S.: Fizjologia plonowania roślin. UW-M Olsztyn, 2002
 Hall D.O., Rao K.K.: Fotosynteza. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1999
 Taiz L., Zeiger E.: Plant Physiology. Sinauer Ass., Inc., Publishers, 2006
 Harborne J.B.: Ekologia biochemiczna. PWN, Warszawa, 1997
 Grzesiak, M.T., Rzepka, A., Hura, T., Grzesiak, S. (red.). (2016). Plant functioning under environmental stress. Kraków: The F. Górski Institute of Plant Physiology : Polish Academy of Sciences
 Grzesiak, M.T., Rzepka, A., Hura, T., Grzesiak, S. (red.). (2013). Plant functioning under environmental stress. Kraków: The F. Górski Institute of Plant Physiology : Polish Academy of Sciences
 Możdżeń K., Wanic T., Rut G., Łaciak T., Rzepka A. 2016 Toxic effect on the physiological processes in *Pinus sylvestris* L. grown under high copper content *Photosynthetica* 54: DOI: 10.1007/s11099-016-0229-3

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3