*Biologia, II stopień, stacjonarne, 2023/2024, semestr I*

# **KARTA KURSU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Regulacja metabolizmu organizmów |
| Nazwa w j. ang. | Regulation the metabolism of organisms |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koordynator | Dr hab. Andrzej Rzepka prof. UP | Zespół dydaktyczny |
| Dr hab. Andrzej Rzepka prof. UP  Dr Grzegorz Rut  Dr Grzegorz Migdałek |
|  |  |
| Punktacja ECTS\* | 3 |

Opis kursu (cele kształcenia)

|  |
| --- |
| Wyjaśnienie różnic w metabolizmie roślin i zwierząt. Powiązanie wpływu czynników endogennych (fitohormony, fotoreceptory) oraz zewnętrznych warunków środowiska z zmianami w metabolizmie roślin. Opanowanie metod pomiaru natężenia fotosyntezy i oddychania mitochondrialnego na podstawie ilości pobranego/wydzielonego dwutlenku węgla różnych organów roślin. Omówienie wpływu czynników zewnętrznych: temperatura, uszkodzenia mechaniczne, wpływ inhibitorów oddychania na natężenie oddychania. Charakterystyka uszkodzeń aparatu fotosyntetycznego roślin w warunkach stresu abiotycznego. Określenie dostępności nieorganicznych źródeł węgla i ich wpływ na natężenie fotosyntezy  u roślin wodnych. Omówienie wpływu czynników egzogennych (temperatura, światło) i endogennych (fitohormony i inhibitory) na metabolizm początkowych etapów wzrostu i rozwoju roślin. |

Warunki wstępne

|  |  |
| --- | --- |
| Wiedza | Zagadnienia związane z metodyką badań w fizjologii roślin (fotosynteza, oddychanie) w tym i roślin zarodnikowych (mchy). Metody izolacji barwników fotosyntetycznych, pomiary parametrów fluorescencji chlorofilu *a*. Metody gromadzenia informacji naukowej. Analiza statystyczna uzyskanych wyników oraz ich interpretacja  i prezentacja graficzna. |
| Umiejętności | Stosuje zdobytą wiedzę z zakresu fizjologii oraz ekofizjologii roślin w interpretacji zebranych danych empirycznych. W właściwy sposób wykorzystuje literaturę naukową z zakresu fizjologii oraz ekofizjologii roślin w języku polskim oraz angielskim. |
| Kursy | Biochemia, Fizjologia roślin. |

Efekty uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wiedza | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| W01 Objaśnia znaczenie procesów katabolicznych  na poziomie molekularnym, komórkowym i organizmu  w powiązaniu z wpływem czynników endogennych  i egzogennych.  W02 Opisuje mechanizmy wiązania dwutlenku węgla  u roślin w powiązaniu z rozmieszczeniem geograficznym  i przystosowaniami anatomicznymi.  W03 Wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń środowiska na przebieg procesów fizjologicznych u organizmów roślinnych.  W04 Objaśnia przystosowania w budowie anatomicznej  i morfologicznej do odmiennych środowisk życia.  W05 Rozumie znaczenie fitohormonów dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin.  W06 Zna i interpretuje rolę inhibitorów wzrostu i rozwoju roślin w procesach anabolicznych i katabolicznych.  W07 Tłumaczy zmiany natężenia procesów metabolicznych zachodzących na poszczególnych etapach wzrostu i rozwoju organizmu roślinnego.  W08 Wyjaśnia wpływ czynników środowiskowych na zmiany metaboliczne w procesie fotosyntezy i oddychania. | K\_W04  K\_W02, K\_W10, K\_W04  K\_W03, K\_W06  K\_W06, K\_W07  K\_W03, K\_W04  K\_W03, K\_W04  K\_W04, K\_W05  K\_W03, K\_W04 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umiejętności | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| U01 Przeprowadza eksperymenty wykazujące różnice między roślinami C3 i C4 (fotosynteza, fluorescencja chlorofilu).  U02 Weryfikuje wpływ czynników egzo i endogennych na intensywność przebiegu oddychania mitochondrialnego  U03 Dokonuje analizy przebiegu danego procesu metabolicznego (fotosyntezy, oddychania) w powiązaniu z warunkami zewnętrznymi.  U04 Wykorzystuje znajomość obsługi aparatury pomiarowej (spektrofotometr, fluorymetr) niezbędnej  w pracy doświadczalnej.  U05 Dokonuje analizy danych pomiarowych pochodzących z różnych źródeł i wyciąga na tej podstawie wnioski  U06 Interpretuje wpływ zanieczyszczeń środowiska na funkcjonowanie oraz metabolizm organizmów roślinnych. | K\_U01, K\_U04, K\_U06  K\_U06, K\_U04, K\_U08  K\_U01, K\_U06  K\_U04  K\_U05, K\_U07  K\_U04, K\_U06 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kompetencje społeczne | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| K01 Sprawnie organizuje pracę samodzielnie i w małej grupie  K02 Dba o powierzone szkło i sprzęt laboratoryjny zgodnie z obowiązującymi procedurami i przepisami BHP  K03 Wykazuje samodzielność w organizowaniu sobie stanowiska pracy | K\_K02, K\_K03, K\_K09, K\_K10  K\_K03  K\_K03, K\_K09 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Organizacja | | | | | | | | | | | | | |
| Forma zajęć | Wykład  (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | | | |
| A |  | K |  | L |  | S |  | P |  | E |  |
| Liczba godzin | 14 |  | |  | | 24 | |  | |  | |  | |
|  | E |  | |  | | Z | |  | |  | |  | |

Opis metod prowadzenia zajęć

|  |
| --- |
| Wykład w formie prezentacji multimedialnej obejmuje zagadnienia wpływu zewnętrznych warunków środowiska na zmiany w metabolizmie roślin. Ćwiczenia laboratoryjne opierają się na pracy indywidualnej  i 2-3 osobowych grupach. Studenci przeprowadzają pomiary natężenia wymiany gazowej roślin (fotosynteza, oddychanie), fluorescencji oraz stężenia chlorofilu z wykorzystaniem aparatury badawczej. Wykonują pomiary biometryczne przydatne w ocenie pierwszych etapów wzrostu i rozwoju roślin. Omówienie ćwiczeń w formie prezentacji multimedialnej. Ocena sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów w czasie ćwiczeń.  Aparatura wykorzystywana podczas ćwiczeń: analizatory gazowe podczerwieni: Ciras 2, ADC MK3, fluorymetr FMS, FLUORCAM FC, spektrofotometr CECIL Aquarius 9500, komory fitotronowe z światłem niebieskim, czerwonym lub dalekiej czerwieni. |

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** |  |
| W02 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| W03 |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  | **x** |  |
| W04 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| W05 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| W06 |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  | **x** |  |
| W07 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| W08 |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  | **x** |  |
| U01 |  |  |  |  | **x** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |  |
| U02 |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U03 |  |  |  |  | **x** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |  |
| U04 |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |  |  |  |
| U05 |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U06 |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |  |  |  |
| K01 |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K02 |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K03 |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Kryteria oceny | Egzamin: egzamin pisemny z pytaniami zamkniętymi.  Zaliczenie ćwiczeń obejmujące: sprawdzenie przygotowania teoretycznego, ocenę sprawozdań, kolokwium zaliczeniowego z pytaniami zamkniętymi i otwartymi. Omówienie sprawozdań i ich interpretacja oraz wyników kolokwium zaliczeniowego. |

|  |  |
| --- | --- |
| Uwagi |  |

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

|  |
| --- |
| 1.Metody pomiaru natężenia oddychania mitochondrialnego na podstawie ilości pobranego tlenu i wydzielonego dwutlenku węgla różnych organów roślin (liście, pędy, korzenie). Wpływ czynników zewnętrznych: temperatura, uszkodzenia mechaniczne, wpływ inhibitorów oddychania na natężenie oddychania.  2.Uszkodzenia aparatu fotosyntetycznego roślin w warunkach stresu abiotycznego (hipoksja). Pomiary stężenia chlorofilu antocyjanów (metoda Arnona, metoda Barnesa) i parametrów fluorescencji chlorofilu.  3.Pomiary natężenia fotosyntezy i wyznaczanie stężenia kompensacyjnego dwutlenku węgla. Dostępność nieorganicznych źródeł węgla i ich wpływ na natężenie fotosyntezy u roślin wodnych.  4.Wpływ czynników egzogennych (temperatura, światło) i endogennych (fitohormony i inhibitory) na metabolizm początkowych etapów wzrostu i rozwoju roślin. |

Wykaz literatury podstawowej

|  |
| --- |
| Kopcewicz J., S. Lewak : Podstawy fizjologii roślin. PWN 1998  Lewak S., Kopcewicz J. 2009. Fizjologia roślin. Wprowadzenie. PWN.  Szwejkowska A. 1997. Fizjologia roślin. WN UAM Poznań  Zurzycki J., Michniewicz M. (red.) 1985. Fizjologia roślin, PWRiL, Warszawa. |

Wykaz literatury uzupełniającej

|  |
| --- |
| Filek M., Biesaga-Kościelniak J., Marcińska I. 2004. Analytical methods in plant stress  biology. PAN Kraków  Kreeb K., 1979. Ekofizjologia roślin. PWN, Warszawa.  Starck Z., Chołuj D., Niemyska B., 1995. Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa.  Górecki R., S. Grzesiuk (red.). 2002. Fizjologia plonowania roślin, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.  Górecki R.J., Grzesiuk S. 2002. Fizjologia plonowania roślin. UW-M Olsztyn  Hall D.O., Rao K.K., 1999. Fotosynteza. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa  Komórki roślinne w warunkach stresu T.1-2 (red. Woźny A, Przybył K) Wyd. Nauk. UAM Poznań, 2004  Kopczewski T., Kuźniak E., Kornaś A., Rut G., Nosek M., Ciereszko I., Szczepaniak L. (2020). Local and Systemic Changes in Photosynthetic Parameters and Antioxidant Activity in Cucumber Challenged with Pseudomonas syringae pv lachrymans. International Journal of Molecular Sciences 21, 6378, https://doi.org/10.3390/ijms21176378  Skoczowski A., Rut G., Oliwa J., Kornaś A. (2020). Sporulation modifies the photosynthetic activity of sporotrophophyll leaves of Platycerium bifurcatum. Photosynthetica 58 (SI): 303-311, https://doi.org/10.32615/ps.2019.176 |

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład | 14 |
| Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | 24 |
| Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 3 |
| Ilość 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 | 20 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 86 |
| Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 3 |