



SZKOŁA GŁÓWNA  
GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO

Fizjologia molekularna roślin  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

|   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>biologia                                 | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24  |                                 |
| <b>Specjalność</b><br>-   | <b>Kod przedmiotu</b><br>BBTBS_D.120K.63076925d3847.23                                |                                 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Biologii i Biotechnologii | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski   |                                 |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia pierwszego stopnia (licencjat)      | <b>Obligatoryjność</b><br>Przedmioty do wyboru  |                                 |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                          | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe  |                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki                           | <b>Dyscypliny</b><br>Nauki biologiczne  |                                 |
| <b>Koordynator</b>  | Anita Wiśniewska  |                                 |
| <b>Prowadzący</b>   | Anita Wiśniewska, Katarzyna Ciąćka, Paweł Staszek                                     |                                 |
| <b>Okres</b><br>Semestr 6   | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3 |
|   | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 |                                 |

## Cele kształcenia dla przedmiotu

| Kod | Cel   |
|-----|---|
| C1  | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi badaniami z zakresu molekularnych podstaw odpowiedzi roślin na stesy biotyczne i abiotyczne, a także w jaki sposób czynniki stresowe modyfikują podstawowe procesy molekularne takie jak: transkrypcja, obróbka potranskrypcyjna RNA, synteza i modyfikacje potranslacyjne białek oraz degradacja białek. Dodatkowo studentom przekazywana jest wiedza dotycząca zmian transdukcji sygnałów hormonów roślin w odpowiedzi na stesy i w trakcie kiełkowania i rozwoju roślin. Również studenci są zaznajamiani z najnowszymi technikami służącymi do badań procesów molekularnych. |

## Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu genetyki, biologii molekularnej, fizjologii roślin.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod   | Efekty w zakresie  | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                                 |
|---|--|-------------------------------|--|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>                  |  |                               |  |
| W1  | procesy molekularne zachodzące w komórkach i wpływ na nie czynników stresowych, czynniki stresowe oraz podłoże odpowiedzi roślinnej. | B_K1_W02, B_K1_W05, B_K1_W07  | Zaliczenie pisemne                                 |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |  |                               |  |
| U1  | zaplanować i przeprowadzić eksperyment w zakresie molekularnej fizjologii roślin.  | B_K1_U01                      | Test (pisemny lub komputerowy)                     |
| U2  | przeprowadzić analizę i wyciągnąć wnioski  | B_K1_U04                      | Test (pisemny lub komputerowy)                     |
| U3  | wykorzystać techniki molekularne.  | B_K1_U02                      | Test (pisemny lub komputerowy)                     |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |  |                               |  |
| K1  | rozwiązywania problemów badawczych z zakresu przedmiotu.   | B_K1_K01                      | Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy) |

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Efekty uczenia się dla przedmiotu | Formy prowadzenia zajęć |
|-----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|-----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|

|    |   |                    |                         |
|----|---|--------------------|-------------------------|
| 1. | Założenia układu eksperymentalnego, powiązanie wyników badań z zakresu transkryptomiki i proteomiki z odpowiedzią roślin na stres biotyczny i abiotyczny, zadania genomiki funkcjonalnej, fazy odpowiedzi roślin na stres na poziomie molekularnym i fizjologicznym. Reakcja roślin na stres polegająca na regulacji następujących procesów molekularnych: inicjacji transkrypcji, modyfikacji tRNA, inicjacji translacji, modyfikacji potranslacyjnych białek, alternatywnego splicingu, transkrypcji miRNA. Roli miRNA, modyfikacji tRNA, elongatora oraz podjednostek proteasomu we wzroście, rozwoju i odpowiedzi roślin na stres.                                    | W1, U1, K1         | Wykład                  |
| 2. | Rośliny poddane stresowi abiotycznemu. Oznaczenia ekspresji genu z wykorzystaniem techniki qPCR oraz potwierdzenie obecności białka z wykorzystaniem metody jakościowej Western blot. Analiza ekspresji genu polegająca na izolacji RNA z tkanki roślinnej, synteza cDNA i PCR w czasie rzeczywistym. Normalizacja wyników z wykorzystaniem dwóch genów referencyjnych oraz wydajności przyłączenia starterów. Przygotowanie żelów poliakrylamidowych, przeprowadzenie elektroforezy w warunkach denaturujących (SDS-PAGE), elektrotransferu białek z żelu na membranę nitrocelulozową oraz detekcja białka z wykorzystaniem technik chemiluminescencji lub kolorymetrii. | W1, U1, U2, U3, K1 | Ćwiczenia laboratoryjne |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć             | Metody prowadzenia zajęć   |
|-------------------------|--|
| Wykład                  | Wykład tradycyjny  |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Laboratorium (eksperyment), doświadczenie, nauka przez eksperyment |

| Forma zajęć             | Metoda weryfikacji             | Udział |
|-------------------------|--------------------------------|--------|
| Wykład                  | Zaliczenie pisemne             | 70.00% |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Test (pisemny lub komputerowy) | 30.00% |

| Forma zajęć             | Warunki zaliczenia przedmiotu  |
|-------------------------|--|
| Wykład                  | Z zaliczenia pisemnego należy uzyskać 51% punktów.   |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Pytania z zakresu materiału ćwiczeniowego są włączone do zaliczenia pisemnego części wykładowej. |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Podstawy biologii komórki 1 i 2, PWN, 2016 Alberts B i inn.
2. Biologia komórki roślinnej. PWN 2007, Wojtaszek P, Woźny A Ratajczak L (red)
3. Fizjologia roślin, PWN, 2012, Kopcewicz J, Lewak S

### Dodatkowa

1. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, MedPH, 2018, Anna Lewandowska Ronnegren
2. Krótkie wykłady. Biologia molekularna, PWN 2022, Michael White, Phil Turner, Alexander McLennan, Andy Bates
3. Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2009, Allison Lizabeth A
4. literatura naukowa w języku angielskim wskazana przez prowadzącego na zajęciach
5. prace przeglądowe w j. polskim wskazane przez prowadzącego na zajęciach

## Rozliczenie punktów ECTS

| <b>Forma aktywności studenta</b>                            | <b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b> |
|---|---|
| Wykład  | 15  |
| Ćwiczenia laboratoryjne                                     | 30  |
| Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu                        | 15  |
| Samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach | 15  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                         | <b>Liczba godzin</b><br>75  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                  | <b>ECTS</b><br>3  |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Kierunkowe efekty uczenia się

| Kod      | Treść  |
|----------|--|
| B_K1_K01 | Absolwent jest gotów do wykorzystania wiedzy i umiejętności, krytycznie je oceniając, do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii                       |
| B_K1_U01 | Absolwent potrafi przeprowadzić, pod kierunkiem opiekuna naukowego, proste eksperymenty biologiczne stosując podstawowe techniki i narzędzia badawcze                                |
| B_K1_U02 | Absolwent potrafi wykorzystać podstawowe metody badań stosowanych w analizie zjawisk i procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym  |
| B_K1_U04 | Absolwent potrafi analizować uzyskane wyniki i wyciągać z nich wnioski   |
| B_K1_W02 | Absolwent zna i rozumie powiązania pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk przyrodniczych   |
| B_K1_W05 | Absolwent zna i rozumie podstawowe mechanizmy z zakresu wybranych chorób roślin, zwierząt i człowieka oraz metod ich diagnostyki   |
| B_K1_W07 | Absolwent zna i rozumie hierarchię organizacji życia biologicznego oraz budowę i funkcjonowanie organizmów od poziomu molekularnego poprzez komórkowy i organizmalny, aż do biosfery |