

KARTA PRZEDMIOTU

| | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 0811.6.R01.D.SR | |
| Nazwa przedmiotu w języku | polskim | Stresy roślinne The plant stress |
| | angielskim | |

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.1. Kierunek studiów | Rolnictwo |
| 1.2. Forma studiów | Stacjonarne |
| 1.3. Poziom studiów | Pierwszego stopnia inżynierskie |
| 1.4. Profil studiów* | Ogólnoakademicki |
| 1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu | dr Ernest Skowron |
| 1.6. Kontakt | ernest.skowron@ujk.edu.pl |

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. Język wykładowy | Polski |
| 2.2. Wymagania wstępne | zakres wiadomości z botaniki, fizjologii roślin, biochemii oraz hodowli roślin i nasiennictwa |

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. Forma zajęć | Wykład (W) – 15 h, ćwiczenia laboratoryjne (L) – 30 h | |
| 3.2. Miejsce realizacji zajęć | Instytut Biologii | |
| 3.3. Forma zaliczenia zajęć | Wykład – zaliczenie z oceną, ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną | |
| 3.4. Metody dydaktyczne | Wykład – wykład informacyjny, wykład problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne – metody ćwiczeniowo-praktyczne | |
| 3.5. Wykaz literatury | podstawowa | Woźny A., Przybył K. 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 1 Komórki <i>in vivo</i> , red. Wyd. Naukowe UAM, Poznań. Woźny A., Przybył K. 2013. Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 2 Komórki <i>in vitro</i> , red. Wyd. Naukowe UAM, Poznań. Szmidt-Jaworska A., Kopcewicz L. (red.) 2020. Fizjologia Roślin. PWN, Warszawa. |
| | uzupełniająca | Grzesiuk S., Koczowska I., Górecki R. J. (red.) 1999. Fizjologiczne podstawy odporności roślin na choroby. Wyd. ART, Olsztyn. Starck Z., Chołuj D., Niemyska B. 1995. Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska. Wyd. SGGW, Warszawa. Górecki R. J., Grzesiuk S. (red.). 2002. Fizjologia plonowania roślin. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn. Kryczyński S., Weber Z (red). 2011. Fitopatologia tom 1 / 2. Podstawy fitopatologii./ Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa. |

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Wykłady:</p> <p>C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi czynnikami stresowymi działającymi na rośliny.</p> <p>C2- Poznanie mechanizmów reakcji rośliny na stres.</p> <p>C3- Rozpoznawanie morfologicznych skutków stresu.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>C4 - Przygotowanie do samodzielnego analizowania odpowiedzi roślin na różne typy stresorów i zapobiegania ich skutkom.</p> <p>C5 - Formułowanie wniosków na podstawie doświadczeń i materiału źródłowego.</p> |
| <p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Wykład:</p> <p>Klasyfikacja czynników środowiskowych. Podstawowe terminy: stres, czynniki stresowe (abiotyczne i biotyczne). Przebieg reakcji rośliny na działanie czynnika stresowego (syndrom reakcji stresowej). Strategie dostosowawcze roślin (adaptacja, aklimatyzacja) i typy odporności (konstytutywna i nabyta odporność organizmu na stresor). Przykłady adaptacji i aklimatyzacji oraz strategii unikania i tolerowanie stresu.</p> <p>Rodzaje uszkodzeń spowodowanych przez czynniki stresowe. Charakterystyka abiotycznych czynników stresowych: stres radiacyjny (nadmiar lub niedobór światła, promieniowanie UV, nieoptymalne spektrum), stres termiczny (niska i wysoka temperatura, zamarzanie, wpływ bodźców termicznych na membrany komórkowe, zaburzenia przemiany materii, białko stresu termicznego), stres anaerobowy, brak i nadmiar wody, zasolenie (białka indukowane przez zasolenie, osmoregulacja), stres osmotyczny (zasolenie), metale ciężkie.</p> <p>Charakterystyka biotycznych czynników stresowych: patogeny, szkodniki, roślinożercy, obecność innych roślin (konkurencja, pasożytnictwo, zjawisko allelopatii). Mechanizmy obronne – bariera fizyczna, bariera chemiczna, indukcja odporności na infekcję. Udział hormonów roślinnych w reakcji roślin na czynniki stresowe.</p> <p>Metabolity stresowe (białka stresowe i związki osmoprotekcyjne) i ich rola w mechanizmach obronnych roślin.</p> <p>Antropogeniczne czynniki stresowe: rodzaje zanieczyszczeń, wpływ zanieczyszczeń na rośliny. Konsekwencje zanieczyszczenia środowiska dla ekosystemów i globalne konsekwencje zmian klimatycznych. Przyczyny i skutki stresu oksydacyjnego.</p> <p>Odbiór, przetwarzanie i przekazywanie sygnałów w roślinie. Transdukcja sygnałów w komórce roślinnej pod wpływem stresów</p> |

abiotycznych i biotycznych.

Metody wskaźnikowe oceny odporności roślin i stopnie uszkodzeń postresowych

Hodowla i selekcja odmian roślin tolerancyjnych na stresy.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Zapoznanie studentów z metodami badawczymi i aparaturą stosowaną do badania fizjologicznej reakcji roślin na czynniki stresowe. Nieinwazyjne techniki pomiaru natężenia stresu.

Badanie mechanizmu uszkodzeń i odpowiedzi roślin na:

Stres termiczny (mechanizmy uszkodzeń, tolerancji i adaptacji; proces hartowania).

Deficyt wody i jego znaczenie na przebieg procesów życiowych; tolerancja suszy.

Reakcje roślin na zalanie.

Reakcja roślin na niedobór lub nadmiar niezbędnych pierwiastków mineralnych. Nieinwazyjna i inwazyjna ocena niedoboru nawożenia roślin.

Tolerancja roślin na nadmierne zasolenie gleby: przyczyny i skutki stresu solnego, mechanizmy obronne. Ocena zawartości osmoprotektantów w siewkach roślin.

Zbyt niskie/wysokie natężenie światła, nieoptymalny skład spektralny, promieniowanie UV.

Skażenie środowiska pierwiastkami toksycznymi / metalami ciężkimi / herbicydami oraz podłoże roślinnych mechanizmów obronnych.

Zanieczyszczenia atmosferyczne: źródła i rodzaje zanieczyszczeń oraz symptomy uszkodzeń roślin. Czynniki odpowiedzialne za stres oksydacyjny (np. ozon). Ocena uszkodzeń oksydacyjnych tkanek roślinnych.

Wpływ czynników biotycznych na wzrost i wybrane parametry biochemiczne roślin testowych.

Zjawisko allelopatii w kontekście płodozmianu. Wpływ wybranych kolin na kiełkowanie nasion i wzrost korzeni.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt | Student, który zaliczył przedmiot | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| w zakresie WIEDZY: | | |
| W01 | zna i rozumie zagadnienia związane z fizjologią stresu roślin oraz odpowiedzią roślin na niekorzystne czynniki abiotyczne i biotyczne, aklimatyzacji i przetrwania w niekorzystnych warunkach | RO1A_W04 RO1A_W08 RO1A_W12 |
| W02 | rozpoznaje i klasyfikuje symptomy stresu w roślinach, jak również opisuje zmiany metaboliczne związane ze stresem | RO1A_W04 |
| W03 | zna podstawowe techniki badawcze umożliwiające analizę wpływu czynników stresowych na rośliny oraz metody agrotechniczne służące poprawie i/lub ustabilizowaniu plonowania roślin | RO1A_W12 |
| w zakresie UMIEJĘTNOŚCI: | | |
| U01 | potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze w zakresie analizy wpływu czynników stresowych na rośliny | RO1A_U01 |
| U02 | potrafi pod kierunkiem opiekuna przeprowadzać eksperymenty i pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | RO1A_U02 |
| U03 | potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowaną w zakresie właściwym dla analiz parametrów stresu roślinnego | RO1A_U06 |
| w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH: | | |
| K01 | jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | RO1A_K01 |

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

| Efekty przedmiotowe (symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|---|-----|-------------|---|-----|-------------|---|-----|---------------------------|---|-----|-----------------|---|-----|-------------------|---|-----|------------------|---|-----|
| | Egzamin ustny/pisemny | | | Kolokwium | | | Projekt | | | Aktywność na zajęciach | | | Praca własna | | | Praca w grupie | | | Inne (jakie?) | | |
| | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | | Forma zajęć | | |
| | W | C | ... | W | C | ... | W | C | ... | W | C | ... | W | C | ... | W | C | ... | W | C | ... |
| W01 | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W02 | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| W03 | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| U01 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| U02 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| U03 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| K01 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

| Forma zajęć | Ocena | Kryterium oceny |
|----------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| wykład (W) (w tym e-learning) | 3 | Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 3,5 | Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 4 | Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 4,5 | Uzyskanie od 86- 95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 5 | Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| Laboratorium (L) (w tym e-learning) | 3 | Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 3,5 | Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 4 | Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 4,5 | Uzyskanie od 86-95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |
| | 5 | Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiiów |

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria | Obciążenie studenta | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
| LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/ | 45 | |
| Udział w wykładach | 15 | |
| Udział w ćwiczeniach | 30 | |
| SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/ | 30 | |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 10 | |
| Przygotowanie do egzaminu/kolokwium | 20 | |
| ŁĄCZNA LICZBA GODZIN | 75 | |
| PUNKTY ECTS za przedmiot | 3 | |

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)