

# KARTA PRZEDMIOTU (ZAJĘĆ)

Kod przedmiotu (zajęć): 0811.6.ROL1.D.SR

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku polskim: Stresy roślinne

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku angielskim: The plant stress

## 1. Usytuowanie przedmiotu (zajęć) w systemie studiów

1.1. Kierunek studiów	Rolnictwo
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	pierwszy stopień inżynierskie
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu (zajęć)	dr Ernest Skowron
1.6. Kontakt	<a href="mailto:ernest.skowron@ujk.edu.pl">ernest.skowron@ujk.edu.pl</a>

## 2. Ogólna charakterystyka przedmiotu (zajęć)

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 (zajęć)

3.1. Forma zajęć	wykład, ćwiczenia laboratoryjne
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.a. Wykaz literatury podstawowej	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Woźny A., Przybył K. 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 1 Komórki <i>in vivo</i>, red. Wyd. Naukowe UAM, Poznań.</li><li>2. Woźny A., Przybył K. 2013. Komórki roślinne w warunkach stresu. T. 2 Komórki <i>in vitro</i>, red. Wyd. Naukowe UAM, Poznań.</li><li>3. Szmidt-Jaworska A., Kopcewicz L. (red.) 2020. Fizjologia Roślin. PWN, Warszawa.</li></ol>
3.5.b. Wykaz literatury uzupełniającej	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Grzesiuk S, Koczowska I, Górecki R. J. (red.) 1999. Fizjologiczne podstawy odporności roślin na choroby. Wyd. ART, Olsztyn.</li><li>5. Starck Z., Chołuj D., Niemyska B. 1995. Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska. Wyd. SGGW, Warszawa.</li><li>6. Górecki R. J, Grzesiuk S. (red.). 2002. Fizjologia plonowania roślin. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.</li><li>7. Kryczyński S., Weber Z (red). 2011. Fitopatologia tom 1 / 2. Podstawy fitopatologii./ Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa.</li></ol>

## 4. Cele, treści i efekty uczenia się

### 4.1. Cele przedmiotu (zajęć) (z uwzględnieniem formy zajęć)

#### Wykłady

- **C1.** Zapoznanie studentów z podstawowymi czynnikami stresowymi działającymi na rośliny.
- **C2.** Poznanie mechanizmów reakcji rośliny na stres.
- **C3.** Rozpoznawanie morfologicznych skutków stresu.

#### Ćwiczenia

- **C1.** Przygotowanie do samodzielnego analizowania odpowiedzi roślin na różne typy stresorów i zapobiegania ich skutkom.
- **C2.** Formułowanie wniosków na podstawie doświadczeń i materiału źródłowego.

### 4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

#### Wykłady

1. **Klasyfikacja czynników środowiskowych.** Podstawowe terminy: stres, czynniki stresowe (abiotyczne i biotyczne).
2. **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.
3. **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.
4. **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.
5. **Metabolity stresowe** (białka stresowe i związki osmoprotekcyjne) i ich rola w mechanizmach obronnych roślin.
6. **Antropogeniczne czynniki stresowe:** rodzaje zanieczyszczeń, wpływ zanieczyszczeń na rośliny. Konsekwencje zanieczyszczenia środowiska dla ekosystemów i globalne konsekwencje zmian klimatycznych. Przyczyny i skutki stresu oksydacyjnego.
7. **Odbiór, przetwarzanie i przekazywanie sygnałów w roślinie.** Transdukcja sygnałów w komórce roślinnej pod wpływem stresów abiotycznych i biotycznych.
8. **Metody wskaźnikowe oceny odporności roślin i stopnie uszkodzeń poststresowych**
9. **Hodowla i selekcja odmian roślin tolerancyjnych na stresy.**

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

1. **Zapoznanie studentów z metodami badawczymi i aparaturą** stosowaną do badania fizjologicznej reakcji roślin na czynniki stresowe. **Nieinwazyjne techniki pomiaru natężenia stresu.**
2. **Badanie mechanizmu uszkodzeń i odpowiedzi roślin na:**
3. **Stres termiczny** (mechanizmy uszkodzeń, tolerancji i adaptacji; proces hartowania)
4. **Deficyt wody** i jego znaczenie na przebieg procesów życiowych; tolerancja suszy.
5. **Reakcje roślin na zalanie.**
6. **Reakcja roślin na niedobór lub nadmiar niezbędnych pierwiastków mineralnych.** Nieinwazyjna i inwazyjna ocena niedoboru nawożenia roślin.
7. **Tolerancja roślin na nadmierne zasolenie gleby:** przyczyny i skutki stresu solnego, mechanizmy obronne. Ocena zawartości osmoprotektantów w siewkach roślin.
8. **Zbyt niskie/wysokie natężenie światła, nieoptymalny skład spektralny, promieniowanie UV.**
9. **Skażenie środowiska pierwiastkami toksycznymi / metalami ciężkimi / herbicydami** oraz podłoże roślinnych mechanizmów obronnych.
10. **Zanieczyszczenia atmosferyczne:** źródła i rodzaje zanieczyszczeń oraz symptomy uszkodzeń roślin. Czynniki odpowiedzialne za stres oksydacyjny (np. ozon). Ocena uszkodzeń oksydacyjnych tkanek roślinnych.
11. **Wpływ czynników biotycznych** na wzrost i wybrane parametry biochemiczne roślin testowych.
12. **Zjawisko allelopatii w kontekście płodozmianu. Wpływ wybranych kolin na kiełkowanie nasion i wzrost**

(w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

- #### 4.3. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu (zajęć)

**w zakresie wiedzy:**

**w zakresie umiejętności:**

**w zakresie kompetencji społecznych:**

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanych w ramach przedmiotu (zajęć)

**Sposób weryfikacji (+/-)**

## Forma zajęć

<div style="text-align: right;">1:</div>	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
<div style="text-align: left;">2:</div>																		
W01				+														
W02				+						+								
W03				+						+								
U01										+								

U02											+									
U03											+									
K01											+									

Adnotacja. 1: forma zajęć; 2: efekty uczenia się

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

##### Forma zajęć:

**WYKŁAD (W)** (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
<b>3,0</b>	Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>3,5</b>	Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>4,0</b>	Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>4,5</b>	Uzyskanie od 86- 95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>5,0</b>	Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów

##### Forma zajęć:

**LABORATORIA(L)** (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
<b>3,0</b>	Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>3,5</b>	Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>4,0</b>	Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>4,5</b>	Uzyskanie od 86-95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
<b>5,0</b>	Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów

#### 5. Bilans punktów ECTS – nakład pracy studenta

Kategoria	Obciążenie studenta: studia stacjonarne	Obciążenie studenta: studia niestacjonarne
<b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA (GODZINY KONTAKTOWE)</b>	<b>45</b>	
Udział w wykładach	15	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach	30	
Inne (należy wskazać jakie? np. zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)		
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA (GODZINY NIEKONTAKTOWE)</b>	<b>30</b>	
Przygotowanie do wykładu		
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium	10	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	20	
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa		
Opracowanie prezentacji multimedialnej		
Inne (jakie?)		
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>75</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot (zajęcia)</b>	<b>3</b>	

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

.....