

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 -2026/2027  
(skrajne daty)

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Fizjologia roślin</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Agroleśnictwo
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	przedmiot podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. inż., prof. UR Wojciech Litwińczuk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykład - dr hab. inż., prof. UR Wojciech Litwińczuk Ćwiczenia - dr Aleksandra Siekierzyńska, dr Marzena Mazurek

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15			30					4

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)  
zaliczenie z oceną**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

ZALICZONE PRZEDMIOTY: CHEMIA, FIZYKA ŚRODOWISKOWA
---

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	przekazanie podstawowej wiedzy obejmującej znaczenie i mechanizmy procesów fizjologicznych zachodzących w roślinach (z uwzględnieniem specyfiki roślin drzewiastych);
C <sub>2</sub>	poszerzenie wiedzy dotyczącej czynników środowiskowych i endogennych warunkujących wzrost, rozwój, produktywność i kondycję roślin;
C <sub>3</sub>	przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych z wykorzystaniem roślin.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Charakteryzuje najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w organizmie roślinnym	K_Wo1
EK_02	Wyjaśnia wpływ czynników endo- i egzogennych na przebieg procesów fizjologicznych, produktywność roślin, a w następstwie – na profilowanie gospodarstw agroleśnych i ich wpływ na środowisko	K_Wo1, K_Wo2, K_Wo7, K_W11
EK_03	Zakłada i prowadzi doświadczenia roślinne, przeprowadza proste obserwacje i pomiary, posługuje się podstawowymi technikami stosowanymi w badaniach laboratoryjnych, bierze udział w dyskusji nad interpretacją ich wyników i ich ekstrapolacji na warunki polowe	K_Uo1, K_Uo5, K_U10, K_U16
EK_04	Student jest gotów do uzupełniania wiedzy dotyczącej właściwości i funkcjonowania roślin i jej wykorzystania w wyjaśniania przyczyn problemów związanych z produkcją agroleśną	K_Ko2

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Fizjologia roślin - podstawowe pojęcia i definicje. Charakterystyka wybranych struktur komórki i tkanek roślinnych.
2. Gospodarka wodna roślin. Właściwości i znaczenie wody. Migracja wody w roślinie. Bilans wodny rośliny.
3. Gospodarka mineralna roślin. Podział, funkcje, pobieranie i transport pierwiastków w roślinie. Objawy niedoboru pierwiastków
4. Fotosynteza. Reakcje świetlne i ciemniowe fotosyntezy. Produkty fotosyntezy.

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Środowiskowe uwarunkowania procesu fotosyntezy.
5. Oddychanie. Substraty oddychania. Znaczenie i najważniejsze procesy oddychania tlenowego i beztlenowego. Regulacja oddychania. Fizjologiczne podstawy produktywności i produkcyjności roślin.
6. Wzrost i rozwój roślin. Fazy ontogenezy. Ruchy roślin. Rodzaje i znaczenie spoczynku. Starzenie się roślin. Regulacja wzrostu i rozwoju przez czynniki endo- i egzogenne
7. Fizjologia stresu roślin. Rodzaje stresów abiotycznych i biotycznych. Stresy antropogeniczne. Współdziałanie stresów. Przebieg odpowiedzi roślin na stresor. Formy życiowe roślin oraz modyfikacje struktury i funkcjonowania jako reakcje na różne czynniki środowiska.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
1. Gospodarka wodna komórki roślinnej. Wpływ czynników zewnętrznych na szybkość i stopień pęcznienia. Selektywne właściwości błon komórkowych. Obserwacja zjawiska plazmolizy i deplazmolizy.
2. Gospodarka wodna rośliny. Oznaczenie potencjału wody w tkankach roślin. Wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji. Gutacja.
3. Gospodarka mineralna roślin. Wykazanie niezbędności składników mineralnych dla roślin. Reakcje roślin na niedobór i nadmiar azotu. Wpływ odczynu podłoża na kiełkowanie nasion i wzrost roślin. Wykazanie zjawiska antagonizmu jonów.
4. Fotosynteza. Poznanie właściwości fizycznych i chemicznych barwników fotosyntetycznych. Wykrywanie produktów fotosyntezy. Obserwacja wpływu czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy.
5. Oddychanie. Pomiar intensywności oddychania. Wpływ temperatury na natężenie oddychania. Wykrywanie produktów oddychania tlenowego i beztlenowego.
6. Wzrost i rozwój roślin. Wpływ czynników zewnętrznych (światło, temperatura) i czynników wewnętrznych (regulatory wzrostu) rośliny (rizogeneza, dominacja wierzchołkowa, polarność pędów, przełamywanie spoczynku organów roślinnych).
7. Fizjologia stresu. Określanie tolerancji roślin na stresy abiotyczne i biotyczne (m.in.: ekstremalne temperatury, deficyt wody, zasolenie, SO <sub>2</sub> , allelopatyny).

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych, praca w podgrupach.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwia z pytaniami otwartymi	w, ćw

EK_02	kolokwia z pytaniami otwartymi, sprawozdanie	w, ćw.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych i prezentacja wyników, kolokwia z pytaniami otwartymi, sprawozdanie ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych</p> <p>Wykład: zaliczenie na podstawie ocen z kolokwiów zaliczeniowych.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (&gt;50% maksymalnej liczby punktów) za kolokwia i za prezentację. Ocena dostateczna =50-60%, dst plus =61-70%, db =71-80%, db plus =81-90%, bdb =91%-100%</p>
---

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	12
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	102
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:  
Kopcewicz J. i wsp. Zarys struktury i fizjologii drzew leśnych. Wyd. WSZŚ, Wyd.

UMK. 2012

Legocka J. (red.), Ratajczak W.: Ćwiczenia z fizjologii roślin. Wyd. UAM. Poznań 2006

Literatura uzupełniająca:

Lewak S., Kopcewicz J.: Fizjologia roślin. Wprowadzenie. PWN, Warszawa 2009;

Jankiewicz L. (red.) Fizjologia roślin sadowniczych. PWN 2011

Falińska K.: Ekologia roślin. PWN. Warszawa 2004;

Chadzinikolau T., Pietrowska-Borek M.: Ćwiczenia z ekofizjologii roślin dla kierunków Architektura Krajobrazu, Leśnictwo, Ochrona Środowiska. Wyd. UP. Poznań 2009.

-----  
Beata Jacek (2021) (praca doktorska; promotor: **W. Litwińczuk**) Wybrane właściwości fizjologiczne i użytkowe rodów hodowlanych paulowni (*Paulownia* sp.) w kontekście jej wykorzystania do celów energetycznych, Uniwersytet Rzeszowski

**Marzena Mazurek** (2021) (praca doktorska; promotor: **W. Litwińczuk**) Wybrane aspekty zmienności somaklonalnej roślin borówki wysokiej (*Vaccinium x corymbosum* L.), Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Stadnik, B., Tobiasz-Salach R., **M. Mazurek**. Physiological and epigenetic reaction of barley (*Hordeum vulgare* L.) to the foliar application of silicon under soil salinity conditions. 2022. International Journal of Molecular Sciences. 23 (3), 1149 . DOI 10.3390/ijms23031149

Dżugan, M.; Miłek, M.; Grabek-Lejko, D.; Hęćlik, J.; Jacek, B.; **Litwińczuk, W.** 2021. Antioxidant Activity, Polyphenolic Profiles and Antibacterial Properties of Leaf Extract of Various *Paulownia* spp. Clones. Agronomy 2021, 11(10), <https://doi.org/10.3390/agronomy11102001>

**Mazurek M., Siekierzyńska A., Jacek B., Litwińczuk W.** (2020) Differences in response to drought stress among highbush blueberry plants propagated conventionally and by tissue culture, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, DOI: 10.1080/11263504.2020.1727983

Jacek B., **Litwińczuk W.** (2016) Biometric and physiological traits of selected strains and specimens of royal paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.) as a potential renewable energy woody crop. 11th International Conference on Agrophysics, 26th - 28th September 2016, Lublin

**Litwińczuk W., Prokop A.** (2010) The usefulness of dikegulac in propagation of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) 'Herbert'. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 18(2): 85-92;

**Litwińczuk W., Bochnia E.** (2012) Development of royal paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.) *in vitro* shoot cultures under the influence of different saccharides. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus 11(2) 2012, 3-13

Bernatowska-Hadała A., Jacek B., **Litwińczuk W., Turnau K.** (2013) Inokulacja korzeni paulowni puszystej (*Paulownia tomentosa* Steud.) grzybami mikoryzowymi oraz wpływ mikoryzy na parametry fizjologiczne roślin. Konferencja naukowa 'Biologia i Ekologia Roślin Drzewiastych' Instytut Dendrologii PAN, Kórnik-Poznań, 21-23 X 2013. pp: 101-2

**Litwińczuk W., Wadas M.** (2008) Auxin-depended development and habituation of highbush blueberry (*Vaccinium x covilleianum* But. et Pl.) 'Herbert' *in vitro* shoot cultures. Scientia Horticulturae 119: 41-48

**Litwińczuk W., Wadas-Boroń M.** (2009) Development of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* hort. non L.) *in vitro* shoot cultures under the influence of melatonin. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 8(3): 3-12

**Litwińczuk W., Okołodkiewicz E., Matyaszek I.** (2009) Development of *in vitro* shoot cultures of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) 'Senga Sengana' and 'Elsanta' under the influence of high doses of gibberellic acid. Folia Horticulturae Ann. 21/2 : 43-52

**Litwińczuk W., Zubel A.** (2005): Growth *in vitro* cultures of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) depending on different photoperiods. *Folia Horticulturae* 17/2: 81-87

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej