

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Biologia laboratoryjna II stopień (stacjonarne) 2022/2023, sem. I

Nazwa	EMBRIOLOGIA ROŚLIN	
Nazwa w j. ang.	PLANT EMBRYOLOGY	
Koordynator	dr hab. Gabriela Gołębiowska	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Gabriela Gołębiowska
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs obejmuje informacje o budowie i ewolucji organów generatywnych oraz dotyczące ewolucji i przebiegu rozmnażania roślin. Szczegółowo omawiane są indukcja kwitnienia i uformowanie kwiatu oraz rodzaje i budowa nasion i owoców. Zajęcia laboratoryjne obejmują zapoznanie się z przygotowaniem preparatów embriologicznych, ich obserwację mikroskopową oraz dokumentację.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 Definiuje podstawowe pojęcia związane z embriologią roślin.	W08, W10
	W02 Przedstawia ewolucję i budowę organów generatywnych u paprotników oraz u roślin nagonasiennych i okrytonasiennych.	W08, W10
	W03 Omawia przebieg zapylenia, zapłodnienia oraz embriogenezy.	W08, W10
	W04 Opisuje rodzaje i budowę nasion oraz owoców.	W08, W10
	W05 Posiada wiedzę na temat indukcji kwitnienia i uformowanie kwiatu.	W08, W10

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	U01 Nazywa prawidłowo poszczególne organy generatywne i procesy związane z rozmnażaniem.	U03
	U02 Przygotowuje, opisuje i dokumentuje preparaty embriologiczne.	U03
	U03 Wykonuje, w oparciu o najnowsze dane literaturowe, sprawozdanie z własnych obserwacji analizowanych preparatów.	U02, U04

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 Planuje wykonywanie zadań i organizuje pracę w zespole.	K03, K04, K05, K06, K07
	K02 Opisuje wykonane preparaty, posługując się językiem typowym dla nauk biologicznych.	K03, K04, K05, K06, K07

Organizacja							
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach					
		A	K	L	S	P	E
Liczba godzin	10			20			Z

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady obejmują informacje o budowie i ewolucji organów generatywnych i przebiegu rozmnażania. Szczegółowo omawiane są indukcja kwitnienia i formowanie kwiatów oraz rodzaje i budowa nasion i owoców.

Ćwiczenia obejmują zebranie i utrwalenie materiału roślinnego, przygotowanie preparatów embriologicznych, ich obserwację w mikroskopie świetlnym i fluorescencyjnym, a także ich dokumentację (odręczny rysunek oraz zdjęcie spod mikroskopu). W trakcie ćwiczeń wykorzystywane będą urządzenia pozostające na wyposażeniu Katedry Genetyki, m.in.: mikroskopy świetlne oraz mikroskop fluorescencyjny firmy NIKON H600L. Z wykonanych obserwacji studenci sporządzają indywidualne sprawozdania.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	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	Obserwacja
W01					X			X		X			X
W02					X			X		X			X
W03					X			X		X			X
W04					X			X		X			X
W05					X			X		X			X
U01					X			X		X			X
U02				X	X					X			X
U03					X			X		X			X
K01					X			X					X
K02										X			X

Kryteria oceny	Wykłady: obowiązkowa obecność na wszystkich wykładach (kontrola obecności na każdym wykładzie). Ćwiczenia – obowiązkowa obecność (kontrola obecności na każdym ćwiczeniu), aktywność na zajęciach oraz indywidualnego sprawozdania (zaliczenie). Student wykonując pracę pisemną przestrzega zasad ochrony własności intelektualnej.
----------------	--

Uwagi	Ćwiczenia powinny być realizowane w okresie wegetacyjnym roślin, czyli nie wcześniej jak w drugiej połowie kwietnia. Organizacja zajęć zgodna z Regulaminem Studiów.
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie. Ewolucja roślin naczyniowych i rozmnażania. Terminologia. 2. Embriologia paprotników i roślin nagonasiennych. Cykl rozwojowy roślin nagonasiennych. 3. Embriologia roślin okrytonasiennych. Budowa i ewolucja kwiatów. Indukcja kwitnienia i uformowanie kwiatu. 4. Woreczek załączkowy i zapylenie u okrytonasiennych. 5. Zapłodnienie i embriogeneza. Budowa nasiona i owoców. <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Morfologia kwiatów oraz kwiatostanów wybranych gatunków roślin. Utrwalenie materiału do dalszych ćwiczeń. 2. Anatomia pylnika i budowa ziarna pyłku u nagonasiennych i okrytonasiennych. 3. Anatomia słupka i budowa woreczka załączkowego u okrytonasiennych. 4. Rozwój zarodka u okrytonasiennych. 5. Nasiona i owoce. Typy i budowa, powiązanie z organami kwiatów.

Wykaz literatury podstawowej:

Szweykowska, A., Szweykowski, J. (2016). Botanika Tom 1 Morfologia. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa

Szweykowska, A., Szweykowski, J. (2012). Botanika Tom 2 Systematyka. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa

Bednarska, E. (1994). Zarys embriologii roślin okrytonasiennych. Wydaw. UMK.

Rodkiewicz, B. (1973). Embriologia roślin kwiatowych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

Rodkiewicz, B. (1984). Embriologia roślin nagozalążkowych. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa (krak : UJ). Numer znormalizowany: ISBN 83-01-04524-8

Podbielkowski, Z., Rejment-Grochowska, I., Skirgiełło, A. (1980). Rośliny zarodnikowe, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa

Wykaz literatury uzupełniającej:

Krzewska M., Dubas E., **Gołębiowska G.**, Nowicka A., Janas A., Zieliński K., Surówka E., Kopeć P., Mielczarek P., Żur I. 2021. Comparative proteomic analysis provides new insights into regulation of microspore embryogenesis induction in winter triticale (*× Triticosecale* Wittm.) after 5-azacytidine treatment. *Scientific Reports* 11, 22215,

Żur, I., Dubas, E., Krzewska, M., Kopeć, P., Nowicka, A., Surówka, E., Gawrońska, K., **Gołębiowska, G.**, Juzoń K., & Malaga, S. (2021). Triticale and barley microspore embryogenesis induction requires both reactive oxygen species generation and efficient system of antioxidative defence. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 1-20.

Ramos Abril, L. N., Pineda, L. M., Wasek, I., Wedzony, M., & Ceballos, H. (2019). Reproductive biology in cassava: stigma receptivity and pollen tube growth. *Communicative & integrative biology*, 12(1), 96-111.

Krzewska, M., **Gołębiowska-Pikania, G.**, Dubas, E., Gawin, M., & Żur, I. (2017). Identification of proteins related to microspore embryogenesis responsiveness in anther cultures of winter triticale (*× Triticosecale* Wittm.). *Euphytica*, 213(8), 192.

Krzewska, M., Czyczyło-Mysza, I., Dubas, E., **Gołębiowska-Pikania, G.**, & Żur, I. (2015). Identification of QTLs associated with albino plant formation and some new facts concerning green versus albino ratio determinants in triticale (*× Triticosecale* Wittm.) anther culture. *Euphytica*, 206(1), 263-278.

Wędzony, M., Żur, I., Krzewska, M., Dubas, E., Szechyńska-Hebda, M., & Wąsek, I. (2015). Doubled haploids in triticale. In *Triticale* (pp. 111-128). Springer International Publishing.

Dubas, E., Custers, J., Kieft, H., Wędzony, M., & van Lammeren, A. A. (2014). Characterization of polarity development through 2- and 3-D imaging during the initial phase of microspore embryogenesis in *Brassica napus* L. *Protoplasma*, 251(1), 103-113.

Żur, I., Krzewska, M., Dubas, E., **Gołębiowska-Pikania, G.**, Janowiak, F., & Stojalowski, S. (2012). Molecular mapping of loci associated with abscisic acid accumulation in triticale (*× Triticosecale* Wittm.) anthers in response to low temperature stress inducing androgenic development. *Plant*

Growth Regulation, 68(3), 483-492.

Krzewska, M., Czyczyło-Mysza, I., Dubas, E., **Gołębiowska-Pikania, G.**, Golemiec, E., Stojalowski, S., & Żur, I. (2012). Quantitative trait loci associated with androgenic responsiveness in triticale (*x Triticosecale* Wittm.) anther culture. *Plant cell reports*, 31(11), 2099-2108.

Żur, I., Dubas, E., Golemiec, E., Szechyńska-Hebda, M., **Gołębiowska, G.**, & Wędzony, M. (2009). Stress-related variation in antioxidative enzymes activity and cell metabolism efficiency associated with embryogenesis induction in isolated microspore culture of triticale (*x Triticosecale* Wittm.). *Plant cell reports*, 28(8), 1279-1287.

Wędzony, M., Forster, B. P., Żur, I., Golemiec, E., Szechyńska-Hebda, M., Dubas, E., & **Gołębiowska, G.** (2009). Progress in doubled haploid technology in higher plants. In *Advances in haploid production in higher plants* (pp. 1-33). Springer Netherlands.

Skrzypek, E., Czyczyło-Mysza, I., Marcińska, I., & Wędzony, M. (2008). Prospects of androgenetic induction in *Lupinus* spp. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 94(2), 131-137.

Żur, I., Dubas, E., Golemiec, E., Szechyńska-Hebda, M., Janowiak, F., & Wędzony, M. (2008). Stress-induced changes important for effective androgenic induction in isolated microspore culture of triticale (*x Triticosecale* Wittm.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 94(3), 319-328.

Al-Chaarani, G. R., Gentzbittel, L., Wędzony, M., & Sarrafi, A. (2005). Identification of QTLs for germination and seedling development in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Plant science*, 169(1), 221-227.

Filek, M., Wędzony, M., & Bednarska, E. (2003). Changes of pH in *Petunia hybrida* (Hort.) styles induced by pollination and influence of proton pump and ion channels on its regulation. *Acta physiologiae plantarum*, 25(1), 97-104.

Biesaga-Kościelniak, J., Marcińska, I., Wędzony, M., & Kościelniak, J. (2003). Effect of zearalenone treatment on the production of wheat haploids via the maize pollination system. *Plant cell reports*, 21(11), 1035-1039.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	0
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2