

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти – доктора філософії – спеціальності
091 «Біологія»

III.1.11. «Енергетика рослинної клітини»

Компетентність застосовувати сучасні уявлення про молекулярну і субклітинну організацію трансформаційно-акумуляційних систем рослин для визначення рівня їх ефективності в природі та культурі.

Здатність оцінювати енергетичний стан рослинних клітин і ізольованих субклітинних органел та визначати рівень їх енергетичної ефективності при варіації зовнішніх факторів з використанням сучасних інструментальних і ензиматичних методів.

Знання фундаментальних положень і сучасних уявлень про молекулярну і субклітинну організацію біохімічних систем трансформації і акумуляції енергії та етапи їх еволюційного становлення; теоретичних засад визначення рівня та ефективності енерготрансформації у рослинній клітині та у біотехнологічних системах відновлювальної енергетики;

Уміння застосовувати кількісний апарат біоенергетики для оцінювання енергетичного стану рослинних клітин; користуватися методами математичної статистики; вимірювати швидкості основних біоенергетичних процесів; характеризувати функціональний стан клітин і ізольованих енергетичних мембран; володіти методами й прийомами препаративної мембранології; експериментально оцінювати рівень ефективності енерготрансформації у клітинах під впливом зовнішніх факторів.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

3-й семестр

№	Назва дисципліни	Екзамен/ залік	Кількість годин			
			Лекції	Лабора- торні	Практ./ семін.	Самост. робота
III.1.11.	Енергетика рослинної клітини	Екзамен	10	10	12	15

Лекції

Тема 1. Принципи і закони біоенергетики. Основні біоенергетичні процеси (2 год.).

Тема 2. Типи біоенергетичних реакцій. Біоенергетична зв'язок між вільною енергією, ентальпії і ентропією (2 год.).

Тема 3. Багаті енергією (макроергічні) сполуки. Синтез АТФ. F_0F_1 -АТФ синтази як молекулярні машини (2 год.).

Тема 4. Мембранна система рослинних мітохондрій. Будова дихального ланцюга. Q-цикл. Альтернативні шляхи перенесення електронів і їх фізіологічна роль. Термогенез. (2 год.)

Тема 5. Реактивні форми кисню (АФК) і дихання рослин. Роль мітохондрії в запрограмованій смерті клітини (2 год.).

Лабораторні роботи

Робота 1. Способи і прилади вимірювання інтенсивності світла. Спектральний склад типових джерел освітлення. Світлодіоди. (2,5 год.)

Робота 2. Ізолювання хлоропластів в і мітохондрій методом диференційного центрифугування і характеристика їх функціонального стану за допомогою електроду Кларку Аналіз пігментного складу мембран (4 год.)

Робота 3. Визначення швидкостей фотохімічних реакцій ізольованих хлоропластів. Фотосинтетический контроль. Реакція Мелера. (3,5 год.)

Практичні заняття і семінари

Тема 1. Можливості сучасних методів нативного і двомірного гель-електрофорезу.

Особливості використання методу для аналізу пігментованих комплексів хлоропластів (4 год.).

Тема 2. Метод ультрацентрифугування, межі його використання для аналізу мембранних фракцій хлоропластів і мітохондрій (4 год.).

Тема 3. Порівняння методів виділення F_0F_1 -АТФ синтаз і F_1 -АТФаз з хлоропластів, мітохондрій і одно клітинних водоростей (4 год.)

4-й семестр

№	Назва дисципліни	Екзамен/ залік	Кількість годин			
			Лекції	Лабора- торні	Практ./ семін.	Самост. робота
III.1.11.	Енергетика рослинної клітини	Екзамен	10	10	8	15

Лекції

Тема 6. Мембранна система хлоропластів. Світло-збиральні антени фотосинтетиків. Трансформація енергії світла в пігмент-білкових комплексах фотосинтетичних мембран. (2 год.).

Тема 7. Ефективність фотосинтезу. Фотоінгібування. Не фотохімічне розсіювання енергії як захисна реакція рослин на стрес. (2 год.).

Тема 8. Механізми регуляції фотосинтетичного електронного транспорту (2 год.).

Тема 9. Фотодихання і хлородихання в координації активності хлоропластів і мітохондрій у рослинній клітині. Енергетична ефективність спільного протікання фотосинтезу і фотодихання. (2 год.).

Тема 10. Еволюція фотосинтезу. Штучний фотосинтез. (2 год.).

Лабораторні роботи

Робота 4. Визначення величини трансмембранного протонного градієнта в ізольованих хлоропластах з використанням флуоресцентних зондів (3 час.).

Робота 5. Виділення F_1 -АТФ з тилакоїдних мембран. Способи активації АТФазної активності. Інгібіторний аналіз F_1 -АТФази. (5 час)

Робота 6. Визначення максимального квантового виходу в клітинах мікро водоростей за умов фотоінгібування (2 год.).

Практичні заняття і семінари

Тема 4. Особливості фотосинтетичного перетворення енергії у C_3 і C_4 рослин.

Мікроскопічний аналіз листків Кранц-анатомія у C_4 рослин. (3 год.).

Тема 5. Параметри спряження електронного транспорту і синтезу АТФ в хлоропластах і мітохондріях. Розрахунки параметрів P/O ; H^+/ATP ; $ATP/2e$; (2 год.).

Тема 6. Інгібітори електронного транспорту в хлоропластах і мітохондріях; інгібітори F_0F_1 -АТФ синтези. Механізми дії. Низькомолекулярні роз'єднувачі і білки-роз'єднувачі. Особливості дії. (3 год.).

Література:

1. Скулачѳв В. П., Богачѳв А. В., Каспаринский Ф. О. Мембранная биоэнергетика. - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 368 с. - 1000 экз. - ISBN 978-5-211-05871-2.
2. Мокроносѳв А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.
3. Эдвардс Дж., Уокер Д. Фотосинтез C_3 и C_4 растений: механизмы и регуляция. - М.: Мир, 1986. – 590 с.
4. Blankenship, R. E. (2014) Molecular Mechanisms of Photosynthesis, 2nd ed. Wiley-Blackwell, Oxford.
5. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу/ под ред. Ермакова И.П. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 255 с.

Програму підготувала
доктор біол. наук, професор
О.К. Золотарьова