



НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: Біотехнологія лікарських рослин

Дисципліна вільного вибору аспіранта

ДВА.3.01.20

ВИКЛАДАЧ:

Конвалюк Ірина Іванівна, канд.біол.наук, старший науковий співробітник відділу генетики клітинних популяцій Інституту молекулярної біології і генетики НАНУ, e-mail: konvalyuk.i.i@gmail.com

ЗАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ: 3 кредити ЄКТС

Заняття в аудиторії: 30 години (12 годин – лекційні заняття, 10 годин – семінарські заняття, 6 годин – модульні контрольні роботи, 2 години – консультація)

Самостійна робота слухачів курсу: 60 годин.

АНОТАЦІЯ

Дисципліна «Біотехнологія лікарських рослин» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів зі спеціальності «біологія та біохімія» на першому році навчання. Вона забезпечує особистісний і професійний розвиток аспіранта та спрямована на отримання знань, необхідних для розробки, створення та адекватної оцінки можливості практичного застосування отримання та культивування нових високопродуктивних штамів лікарських рослин *in vitro*, методів дослідження вмісту біологічно активних сполук для потреб фармакологічної галузі із залученням сучасних технологій.

МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ:

Метою курсу є оволодіння базовими знаннями, основними поняттями й фундаментальними теоретичними засадами сучасних біотехнологій лікарських рослин як інноваційного джерела біологічно активних сполук, вироблення вмінь і навичок застосовувати здобуті знання при створенні та вирощуванні нових штамів цінних видів рослин для розробки фітопрепаратів.

Основним завданням курсу є ознайомлення з основами сучасної біотехнології рослин, зокрема культури тканин як біологічної системи та її застосування; механізмів структурно-функціональної мінливості рослинного геному в природі та у культурі *in vitro*; вивчення шляхів створення нових форм рослин та клітинних штамів як продуцентів біологічно активних сполук методами клітинної селекції та генної інженерії, перспективні напрямки розвитку біотехнології лікарських рослин як альтернативних фітопрепаратів; а також підготовка аспіранта, як ефективного викладача вищої школи, спроможного критично оцінювати спеціальну літературу в галузі біотехнології.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ І ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчання	Методи викладання і навчання	Форми оцінювання
Здобувач повинен знати сучасний стан та напрямки біотехнології рослин; основи отримання культури клітин, тканин та органів; сутність методів визначення вмісту біологічно активних сполук	Лекції, семінарські заняття	Модульні контрольні роботи; оцінювання презентацій на семінарських заняттях; іспит з

рослинного походження, що мають фармакологічну цінність; механізми мінливості рослинного геному у природі та в культурі <i>in vitro</i>; основні шляхи створення нових високопродуктивних клітинних штамів рослин. <i>Аспірант повинен вміти:</i> творчо використовувати отримані фундаментальні знання у сфері професійної діяльності для розв'язання нових задач у галузі біотехнології, генетики, біоорганічної хімії, фармакогнозії, використовувати у навчальній, дослідницькій та викладацькій діяльності знання щодо отримання та культивування нових штамів лікарських рослин, методів дослідження вмісту біологічно активних сполук у клітинній біомасі, методів вивчення біологічної дії екстрактів із залученням сучасних технологій.		дисципліни.
--	--	-------------

ЗМІСТ КУРСУ

Вступне слово

Програма курсу «Біотехнологія лікарських рослин» створена відповідно до вимог підготовки докторів філософії у вищих навчальних закладах та наукових установах і відповідає навчальному плану підготовки докторів філософії за спеціальністю «Е1 – біологія та біохімія» кафедри біології Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.

Курс «Біотехнологія лікарських рослин» є необхідною складовою підготовки спеціалістів у галузі біотехнології. Курс охоплює історичні аспекти та передумови виникнення біотехнології лікарських рослин, сучасні досягнення у цій галузі, а також тенденції, перспективи розвитку та шляхи використання культури *in vitro* як альтернативне джерело біологічно активних сполук для потреб фармакологічної галузі. Особливу увагу приділено генетичним основам мінливості геному в процесі дедиференціювання, калюсоутворення та регенерації *in vitro*.

Крім фундаментальних знань з біотехнології лікарських рослин, у програмі курсу подано матеріал із практичного застосування здобутих знань щодо отримання та тривалого вирощування високопродуктивних штамів культур тканин та методів визначення якісного та кількісного вмісту вторинних метаболітів у клітинній біомасі. Знання, здобуті в результаті засвоєння курсу, можуть бути використані випускниками в подальшій діяльності в галузі біотехнології, генетиці, біоорганічній хімії, фармакогнозії. Програма курсу є міждисциплінарною, містить теми із суміжних галузей науки, зокрема, біоорганічної хімії, генетики, біохімії, молекулярної біології, фармакогнозії.

Курс розраховано на здобувачів, які вже ознайомилися з базовими біологічними дисциплінами, зокрема такими як, генетика, ботаніка, фізіологія рослин, біоорганічна хімія.

Курс «Біотехнологія лікарських рослин» складається із трьох модулів: I модуль (1 кредит) – історія розвитку та сучасні напрямки біотехнології лікарських рослин, біологічно активні сполуки рослин; II модуль (1 кредит) – культура *in vitro*: процеси диференціювання - дедиференціювання - редиференціювання; III модуль (1 кредит) – генетичні основи соматоклональної мінливості, культура тканин як клонів популяції.

Тематичний план

№ лекцій	Назва лекції	Кількість годин				Модульна контроль на робота
		лекції	семінари	лабораторні	СР	
Змістовний модуль 1: Історія розвитку та сучасні напрямки біотехнології лікарських рослин. Біологічно активні сполуки рослин. (1 кредит)						
1	<u>Вступ до біотехнології лікарських рослин.</u> Коротка історія, стан та перспективи використання культури тканин лікарських рослин. Сучасні біотехнологічні підходи у фармацевтичному виробництві. <u>Основні напрями біотехнології лікарських рослин.</u> Клітинні технології. ДНК-технології. Поліморфізм довжин рестриційних фрагментів. Полімеразна ланцюгова реакція. Трансгенні рослини. Молекулярне фермерство.	2	2		10	
2	<u>Біологічно активні сполуки рослин.</u> Продукти первинного метаболізму та їх похідні (вуглеводи, пептиди та білки, ліпіди). Речовини вторинного обміну (гідроароматичні сполуки, фенольні сполуки, глікозиди, ефірні олії та смоли, алкалоїди, регулятори росту)	2	2		10	
	Модульна контрольна робота №1					2
ЗМ2: Культура <i>in vitro</i>: процеси диференціювання - дедиференціювання - редиференціювання (1 кредит)						
3	<u>Дедиференціювання та калюсоутворення <i>in vitro</i>.</u> Роль генотипу вихідної рослини. Генетичний контроль індукції та росту калюсу. Основні фактори дедиференціювання та калюсоутворення.	2	2		10	
4	<u>Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i>.</u> Мікроклональне розмноження. Отримання гаплоїдів. Культура ізольованих зародків. Регенерація рослин <i>in vitro</i> (добір експланта, живильного середовища та умов вирощування). Соматичний ембріогенез.	2	2		10	

	Модульна контрольна робота №2					2
ЗМ3: Генетичні основи соматоклональної мінливості. Культура тканин як клонова популяція (1 кредит)						
5	<u>Генетичні основи соматоклональної мінливості.</u> Спадковість, мінливість та їх матеріальна організація. Мінливість геному в процесі дедиференціювання та калюсоутворення та регенерації <i>in vitro</i> . Гаметоклональна мінливість	2	2		10	
6	<u>Культура клітин і тканин як біологічна система: особливості формування та функціонування.</u> Культура тканин як клонова популяція. Фенотипова гетерогенність та успадковуваність. Геномна мінливість та добір в клітинних популяціях <i>in vitro</i> . Популяційно-генетичні основи адаптації клітин до умов росту <i>in vitro</i> .	2			10	
	Модульна контрольна робота №3					2
	ВСЬОГО	12	10		60	6

УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ

Форми оцінювання	Кількість	Максимум балів за 1	Разом
Модульна контрольна робота	3	20	60
Доповідь і презентація на семінарі за обраною темою	3	5	15
Іспит	1		25
Разом			100

ВИМОГИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Види робіт	Кількість балів за один вид робіт	Критерії оцінювання
Модульна контрольна робота	20	Роботу виконано і подано вчасно та оформлено відповідно до вимог. Автор демонструє належний рівень знань і розуміння матеріалу, виявляє аналітичні здібності, здатність до самостійного, системного, логічного й послідовного мислення.
Модульна контрольна робота	10-19	Роботу виконано і подано вчасно, оформлено відповідно до вимог. Автор демонструє достатню обізнаність. Виклад має логічний і послідовний характер, однак у тексті наявні певні фактографічні неточності.

Модульна контрольна робота	1-10	Роботу виконано невчасно, не оформлено належним чином. Автор демонструє прогалини у знаннях. У роботі суттєво бракує систематичного аналізу й логічного викладу матеріалу, робота містить необґрунтовані судження.
Доповідь та презентація	5	Доповідь зроблена вчасно та оформлена відповідно до вимог, використовуючи максимальну кількість сучасних наукових публікацій з обраної теми. Доповідь побудовано логічно та послідовно, автор розуміє проблематику питання та може відповісти на поставлені питання.
Доповідь та презентація	3-4	Доповідь зроблена вчасно, автор не повністю розуміє проблематику питання та може відповісти на частину поставлених питань.
Доповідь та презентація	1-2	Доповідь зроблена невчасно, автор не розуміє проблематику питання, має істотні прогалини у знаннях, не може відповісти на питання.
Участь в обговоренні доповідей	0,5	Здобувач задає питання на семінарах, бере участь у дискусії.
	0	Завдання не виконане у обумовлені викладачем терміни або містить плагіат.

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ЄКТС

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	За шкалою ЄКТС
	ІСПИТ	
91 – 100	Відмінно	A (відмінно)
81 – 90	Добре	B (дуже добре)
71 – 80		C (добре)
66 – 70	Задовільно	D (задовільно)
60 – 65		E (достатньо)

40 – 59	Незадовільно	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 39		F (неприйнятно)

Мінімальний рівень оцінки за роботу в семестрі з курсу «Біотехнологія лікарських рослин» (допуск до іспиту) складає 40 балів. У разі отримання оцінки «неприйнятно» (нижче 40 балів) здобувач не допускається до складання іспиту. У разі отримання оцінки «незадовільно» здобувач має право на два перескладання: викладачеві та комісії. Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодексу Академічної доброчесності ІМБГ НАНУ», затвердженого Вченою радою ІМБГ НАН України 10 вересня 2019 року, http://imbg.org.ua/docs/education/IMBG_academic_integrity_code.pdf

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.
2. Gamborg O.L., Phillips G.C. (eds.) Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental Methods. Berlin: Springer, 2008. 367 p.
3. Біотехнологія рослин [навчальний посібник] / Т.М.Сатарова, О.Є.Абраїмова, А.І.Вінніков, А.В.Черенков. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.
4. Medicinal Plants Biotechnology / ed. by K. Arora. Wallingford: CABI, 2010. 372 p.
5. Rady M.R., Ramadan A. Plant biotechnology and medicinal plants. DAP Verlag, 2021. 345 p.
6. Singh B., Sharma R.A., Saini R.K. Phytopharmaceuticals and Biotechnology of Herbal Plants. Boca Raton: CRC Press, 2022. 428 p.
7. Ahmad I., Aqil F., Owais M. Modern Phytomedicine: Turning Medicinal Plants into Drugs. Wiley-VCH, 2006. 404 p.
8. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання / За ред. Б.Є. Якубенка. – К.: Ліра-К., 2020. 598с.

Додаткова:

9. Wawrosch C., Zotchev S.B. Production of bioactive plant secondary metabolites through *in vitro* technologies – status and outlook. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2021;105(18):6649–6668.
10. Singh R.J. (ed.) Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Medicinal Plants. Boca Raton: CRC Press, 2012. 448 p.
11. Hu Z., Xiao H., Ren Y. (eds.) Plant Genetic Engineering and Biotechnology. Basel: MDPI, 2024. 320 p.



12. Govil J.N. (ed.) Recent Progress in Medicinal Plants: Biotechnology and Genetic Engineering. Part II. Houston: Studium Press LLC, 2020. 412 p.
13. Sharma A.K., Singh M. Applications in Plant Biotechnology. Taylor & Francis, 2023. 410 p.