

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІКБГІ НАН України,
академік НАН України



Микола КУЧУК

9 березня 2023 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях

для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

галузь знань 09 «Біологія»

спеціальність 091 «Біологія та біохімія»

профілі підготовки

«Біотехнологія», «Цитологія, клітинна біологія, гістологія», «Радіобіологія»

Робоча програма навчальної дисципліни «Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях» для здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» за профілями підготовки «Біотехнологія», «Цитологія, клітинна біологія, гістологія», «Радіобіологія».

7 березня 2023 року – 8 с.

Укладач програми:

Надія МАТВЄЄВА

зав. лаб. адаптаційної біотехнології

відділу генетичної інженерії

ІКБГІ НАН України, д.б.н., с.н.с.



(підпис)

Робоча програма дисципліни «Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях» схвалена на засіданні вченої ради ІКБГІ НАН України (протокол № 5 від 23 травня 2016 року).

В зв'язку з внесенням змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (постанова КМУ від 16 грудня 2022 р. № 1392), внесено відповідні зміни до робочої програми дисципліни «Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях», що схвалено на засіданні вченої ради ІКБГІ НАН України (протокол № 2 від 7 березня 2023 року).

Робоча програма дисципліни «Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях» розглянута та схвалена на засіданні відділу генетичної інженерії ІКБГІ НАН України.

Завідувач відділу акад. НАН України



Микола КУЧУК

(підпис)

6 березня 2023 р.

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях» є складовою освітньо-наукової програми підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» за профілями підготовки «Біотехнологія», «Цитологія, клітинна біологія, гістологія», «Радіобіологія» і є дисципліною за вибором аспірантів.

Викладається на II курсі аспірантури **в обсязі – 60 годин (2 кредити ECTS)**, зокрема: лекцій 10 годин, семінарів 10 годин, самостійна робота 40 годин. Дисципліна завершується диференційованим заліком.

Мета і завдання дисципліни. Надати уявлення про актуальність, доцільність, особливості, ефективність та способи використання лікарських рослин у біотехнологічних дослідженнях, методологічні підходи до вибору об'єктів досліджень, вибір способу генетичної трансформації, спрямованості на кінцеву мету досліджень. Сформувати основні уявлення про методологію отримання біотехнологічних лікарських рослин, способи їх оцінювання з точки зору визначення практичної значущості. Навчити основним методам отримання та тестування біотехнологічних лікарських рослин.

Завдання дисципліни:

Надати знання про задачі біотехнології, способи генетичної трансформації лікарських рослин. Сформувати навички аналізу літератури, формулювання мети та завдань досліджень, скринінгу видів лікарських рослин для вибору об'єктів біотехнології відповідно до поставленої мети досліджень, способів досягнення поставленої мети. Навчити основним підходам до визначення об'єкту та предмету біотехнологічних досліджень лікарських рослин, вимог до наукового дослідження, аналізу результатів досліджень.

Предмет навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна " Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях " охоплює вивчення особливостей генетичної трансформації лікарських рослин та біологічної активності отриманих трансгенних ліній. У ході вивчення дисципліни аспіранти оволодівають знаннями про методологію вибору об'єкту дослідження, способу генетичної трансформації, ознайомляться з результатами сучасних досліджень у галузі біотехнології лікарських рослин.

Вимоги до знань та вмінь.

Вміти:

- Розуміти задачі, які ставляться перед біотехнологією лікарських рослин;
- Працювати з науковою літературою, знати алгоритми пошуку такої літератури стосовно обраних напрямків досліджень;
- Знати теоретичні засади використання методів генетичної інженерії рослин;

- Вміти використовувати основні сучасні підходи до генетичної трансформації лікарських рослин та аналізу отриманих даних.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.: Дисципліна "Лікарські рослини в біотехнологічних дослідженнях" є базовою для засвоєння знань для професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня доктор філософії за спеціальністю "біологія".

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми	Кількість години		
		Лекції	Семінари	Самостійна робота
1	Методи генетичної трансформації рослин. Історичний огляд та сучасний стан.	2	2	8
2	Лікарські рослини різних родин, перспективи їх використання у біотехнологічних дослідженнях. Основи пошуку наукової літератури за темою	2	2	8
3	Сучасні методологічні підходи до створення трансгенних лікарських рослин	2	2	8
4	Накопичення біологічно активних сполук у трансгенних лікарських рослинах	2	2	8
5	Практичне використання трансгенних лікарських рослин у фармацевтиці та косметології: сьогодні і завтра	2	2	8
	ВСЬОГО	10	10	40

Загальний обсяг годин – 60 годин

Лекції - 10 годин

Семінари – 10 годин

Самостійна робота - 40 годин

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Лекція 1. Методи генетичної трансформації рослин. Історичний огляд та сучасний стан

Контрольні запитання та завдання

1. Історія розвитку генетичної інженерії. Основні етапи

2. Класифікація методів генетичної інженерії рослин

Рекомендована література (29-32, 54-57)

Лекція 2. Лікарські рослини різних родин, перспективи їх використання у біотехнологічних дослідженнях. Основи пошуку наукової літератури за темою

Контрольні запитання та завдання

1. Найбільш відомі лікарські рослини
2. Використання рослин для лікування різних захворювань. Особливості використання

Рекомендована література (1-7, 33-53)

Лекція 3. Сучасні методологічні підходи до створення трансгенних лікарських рослин

Контрольні запитання та завдання

1. Які методи застосовуються створення трансгенних лікарських рослин
2. Мета таких досліджень
3. Наведіть приклади успішних досліджень зі створення трансгенних лікарських рослин

Рекомендована література (29-32)

Лекція 4. Накопичення біологічно активних сполук у трансгенних лікарських рослинах

Контрольні запитання та завдання

1. Які є групи біоактивних сполук
2. Синтез флавоноїдів у рослинах
3. Ефірні олії та їх використання

Рекомендована література (8-28)

Лекція 5. Практичне використання трансгенних лікарських рослин у фармацевтиці та косметології: сьогодні і завтра

Контрольні запитання та завдання

1. Навести схему застосування лікарських рослин для лікування серцево-судинних захворювань
2. Рослини у косметології

Рекомендована література (59-64)**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Electronic Journal of Biotechnology - <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology>
2. Electronic Sites of Botany, Plant Biology and Plant Science Journals - <http://www.e-journals.org/botany>
3. Medicinal Plant Biotechnology (studmed.ru) - http://www.studmed.ru/arora-red-medicinal-plant-biotechnology_672ef5c0197.htm
4. Phytochemical Analysis (Wiley Online Library) - <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1565>
<http://www.biochemistry.org.ua/index.php/ru/journal-of-biotechnology>
5. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – Київ, 2005.
6. Mohammad Yaseen Khan, Saleh Aliabbas, Vimal Kumar and Shalini Rajkumar Recent advances in medicinal plant biotechnology// Indian Journal of Biotechnology . – 2009. - Vol 8. – P. 9-22

7. Abdin M Z & Kamaluddin, Improving quality of medicinal herbs through physio-chemical and molecular approaches, in *Traditional systems of medicine*, edited by M Z Abdin & Y P Abrol (Narosa Publishing House Pvt. Ltd., India). – 2006. – P.30-39.
8. Abdin M Z, Enhancing bioactive molecules in medicinal plants, in *Natural products–Essential resources for human survival*, edited by Y Zhu, B Tan, B Bay & C Liu (World Scientific Publishing Co. Pvt. Ltd., Singapore). – 2007. – P. 45-57.
9. Kieran P M, MacLoughlin P F & Malone D M, Plant cell suspension cultures: Some engineering considerations// *J Biotechnol.* – 1997. - 59 . – P. 39-52.
10. Gantet, P & Memelink J, Transcription factors: Tools to engineer the production of pharmacologically active plant metabolites// *Trends Pharmacol Sci.* - 2002. – 23. – P. 563-569.
11. Schena M, Shalon D, Davis R W & Brown P O, Quantitative monitoring of gene expression patterns with a complementary DNA microarray// *Science.* - 1995. – 270. – P. 467-470
12. Rehman R U, Israr M, Srivastava P S, Bansal K C & Abdin M Z, *In vitro* regeneration of witloof chicory (*Cichorium intybus* L.) from leaf explants and accumulation of esculin// *In Vitro Cell Dev Biol.* – 2003. – 39. – P. 142-146
13. Mousumi D, Malik C P & Bisen P S, Micropropagation: A tool for the production of high quality plant-based medicines, *Curr Pharm Biotechnol*, 7 (2006) 33-49
14. Preil W, Application of bioreactors in plant propagation. In *Micropropagation: Technology and application*, edited by PC Debergh and R H Zimmerman (Kluwer Academic Publ., Dordrecht, The Netherlands). - 1991, P.425-455
15. Takayama S & Akita M, The types of bioreactors used for shoots and embryos// *Plant Cell Tissue Organ Cult.* - 1994. – 39. – P. 147-156.
16. Paek K Y, Hahn E J & Son S H, Application of bioreactors for large-scale micropropagation systems of plants \ *In vitro Cell Dev Biol Plant.* - 1981. – 37. – P. 149-157.
17. Park J M & Yoon S Y, Production of sanguinarine by suspension culture of *Papaver somniferum* in bioreactors// *J Ferment Bioeng.* - 1992. – 74. – P. 292-296.
18. Charlwood B V & Charlwood K A, Terpenoid production in plant cell cultures, in *Ecological chemistry and biochemistry of plant terpenoids*, edited by J B Harbourne & F A Tomas-Barberan (Clarendon Press, Oxford),1991, P. 95-132.
19. Jeong G T, Park D H, Hwang B, Park K, Kim S W *et al*, Studies on mass production of transformed *Panax ginseng* hairy roots in bioreactor// *Appl Biochem Biotechnol.* - 2002. – 98. – P. 1115-1127.
20. Wink M, Alfermann A W, Franke R, Wetterauer B, Distl M *et al*, Sustainable bioproduction of phytochemicals by plant *in vitro* cultures: Anticancer agents// *Plant Genet Res.* - 2005. – 3. – P. 90-100.
21. Nazif N M, Rady M R & Seif E1-Nasr M M, Stimulation of anthraquinone production in suspension cultures of *Cassia acutifolia* by salt stress// *Fitoterapia.* - 2000. – 71. – P. 34-40.
22. Zhao J, Zhu W & Hu Q, Enhanced catharanthine production in *Catharanthus roseus* cell cultures by combined elicitor treatment in shake flasks and bioreactors// *Enzyme Microb Technol.* - 2001. – 28. – P. 673-681.

23. Knaeblein J, Biopharmaceuticals expressed in plants, in *Pharmaceutical biotechnology - Drug discovery and clinical applications*, edited by O Kayser & R H M  ller (Wiley-VCH, Weinheim), 2004, P.34-56.
24. Ma J K, Barros E, Bock R, Christou P, Dale P J *et al*, Molecular farming for new drugs and vaccines. Current perspectives on the production of pharmaceuticals in transgenic plants// *EMBO Rep.* – 2005. – 6. – P. 593-599
25. Abdin M Z, Israr M, Kumar P A & Jain S K, Molecular approaches to enhance artemisinin content in *Artemisia annua* L., in *Recent progress in medicinal plants: Biotechnology and genetic engineering*, vol IV, edited by J N Govil, P A Kumar & V K Singh (SciTech Publishing, Raleigh, NCUSA), 2002, P. 145-162.
26. Wallaart T E, Bouwmeester H J, Hille J, Poppinga L & Maijers N C, Amorpha-4,11-diene synthase: Cloning and functional expression of a key enzyme in the biosynthetic pathway of the novel antimalarial drug artemisinin// *Planta.* – 2001. – 212. – P. 460-465.
27. Mercke P, Bengtsson M, Bouwmeester H J, Posthumus M A & Brodelius P E, Molecular cloning, expression and characterization of amorpha-4,11- diene synthase, a key enzyme of artemisinin biosynthesis in *Artemisia annua* L.// *Arch Biochem Biophys.* - 2000. – 381. – P. 173-180
28. Mujib A, Ilah A, Gandotra N & Abdin M Z, *In vitro* application to improve alkaloid yield in *Catharanthus roseus*, in *Recent progress in medicinal plants: Biotechnology and genetic engineering*, edited by J N Govil, P A Kumar & V K Singh (Sci. Tech. Pub., USA) , 2002, P.415-440
29. Tzfira T, Li J, Lacroix B & Citovsky V, *Agrobacterium* TDNA integration: Molecules and models// *Trends Genet.* - 2004. – 20. – P. 375-383
30. Gelvin S B, *Agrobacterium*-mediated plant transformation: The biology behind the “gene-jockeying” tool// *Microbiol Mol Biol Rev.* - 2003. – 67. – P. 16-37.
31. Abdin M Z, Rehman R U, Israr M, Srivastava P S & Bansal K C, Development of transgenic chicory (*Cichorium intybus* L.), in *In vitro applications in crop improvement*, edited by A Mujeeb *et al* (Science Publisher, Inc., USA,) 2004, P.285-296.
32. Kaipa H. Bindu Jutti B. Mythili Rohini M. Radhika Genetic Engineering in Medicinal and Aromatic Plants // Genetic Engineering of Horticultural Crops. - 2018. - P. 249-271
33. <https://www.youtube.com/watch?v=mLUWchWzVng>
34. <https://www.youtube.com/watch?v=ws7r4jIKQdw>
35. <https://homegrown.extension.ncsu.edu/2021/12/growing-medicinal-plants-in-the-home-garden/>
36. <https://www.youtube.com/watch?v=Pmyn6trPpjo>
37. <https://www.youtube.com/watch?v=xCn-dGLyJAw>
38. <https://www.unesco.org/archives/multimedia/document-1072>
39. <https://www.obga.ox.ac.uk/medicinal-collection>
40. <https://www.youtube.com/watch?v=Ru96iXsWpyg>
41. <https://www.youtube.com/watch?v=QHLHipKhhI0>
42. <https://www.youtube.com/watch?v=DCH85mgndoM>
43. <https://www.youtube.com/watch?v=OTct1h8hFNQ>
44. https://innovateindia.mygov.in/drug_ps/ddt1-03/
45. <https://www.aiche.org/resources/publications/cep/2017/april/solar-driven-synthesis-bioactive-natural-products>
46. <https://www.hielscher.com/ultrasonic-extraction-of-medicinal-herbs.htm>
47. <https://momentum.emory.edu/project/31618>

48. <file:///C:/Users/User/Downloads/978-3-642-29974-2.pdf>
49. <https://www.hindawi.com/journals/ecam/si/247101/>
50. <https://tarjomefa.com/wp-content/uploads/2019/04/F1297-TarjomeFa-English.pdf>
51. <http://jmpb.znu.ac.ir/?lang=en>
52. <file:///C:/Users/User/Downloads/IJBT819-22.pdf>
53. <file:///C:/Users/User/Downloads/14607-Article%20Text-27222-1-10-20050523.pdf>
54. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/what-is-gm-and-how-is-it-done/>
55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215771/>
56. <https://www.youtube.com/watch?v=glIXCJWP2dQ>
57. <https://www.youtube.com/watch?v=eMdWguzXDgY>
58. <https://core.ac.uk/download/pdf/234696307.pdf>
59. <https://www.youtube.com/watch?v=pmDCkQNF0Zc>
60. <https://www.youtube.com/watch?v=hwVZN15YelQ>
61. <https://www.youtube.com/watch?v=GHartHwwH2o>
62. <https://www.scielo.cl/pdf/ejb/v2n2/art02.pdf>
63. <https://www.youtube.com/watch?v=3m3xSZEMFrk>
64. <https://www.youtube.com/watch?v=k6LlOIT5u9w>