



Національна академія аграрних наук України
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

Шифр та назва спеціальності	201 «Агрономія»		Відповідальні відділи, лабораторії СГІ – НЦНС	Відділ загальної та молекулярної генетики Лабораторія культури тканин
Назва освітньо-наукової програми	«Селекція і насінництво сільськогосподарських культур»			
ВИКЛАДАЧІ	ЗАМБРІБОРЩ Ірина Сергіївна, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії культури тканин БАЛЬВІНСЬКА Марина Сергіївна, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу загальної та молекулярної генетики			
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ				
Анотація	<p>Курс дисципліни «Біотехнологічні методи в селекції рослин» спрямований на ознайомлення аспірантів з сучасними біотехнологічними підходами, які є допоміжними інструментами для рослинної селекції та генетико-селекційних досліджень сільськогосподарських культур.</p> <p>У курсі розглянуті питання щодо використання методів культури <i>in vitro</i> вищих рослин як унікальної експериментально створеної біологічної системи, яка є основою різних сільськогосподарських біотехнологій, зокрема клонального розмноження та оздоровлення рослин, використання клітини рослин <i>in vitro</i> у селекції для подолання прогамної та постгамної несумісності при віддаленій гібридизації, гаплоїдній технології, клітинної селекції і мутагенезу <i>in vitro</i> тощо. Курс також містить науково-методичний огляд загальних підходів, методів та інструментів, які є основою сучасних ДНК-біотехнологій, спрямованих на розширення можливостей традиційної селекції сільськогосподарських рослин та прискорення селекційного процесу. Основна увага приділяється особливостям та практичному застосуванню ДНК-технології молекулярних маркерів, використанню методу ПЛР як зручного та доступного інструмента ДНК-аналізу. Запропонований курс в комплексі з іншими спеціальними дисциплінами дає змогу підготувати аспіранта, який був би ерудований в питаннях, що мають стосунок до майбутньої спеціальності.</p>			
Мета і завдання	<p>Мета навчальної дисципліни «Біотехнологічні методи в селекції рослин» полягає в підготовці висококваліфікованих фахівців за спеціальністю 201 «Агрономія», які придбали б компетентність з теоретичних та практичних базових питань в області біотехнологій на основі методу культури тканин рослин <i>in vitro</i> та ДНК-аналізу, щоб сприяти використанню сучасних підходів на практиці.</p> <p>Завдання дисципліни «Біотехнологічні методи в селекції рослин» полягає в наданні аспірантам за спеціальністю 201 «Агрономія» комплексу наукових знань про принципи, сукупність інструментів, прийоми та можливості методу культури</p>			

	тканин рослин <i>in vitro</i> та методів ДНК-аналізу, а також навичок з використання базових прийомів та інструментів методу культури тканин <i>in vitro</i> та методів проведення молекулярно-генетичного маркерного аналізу на основі ПЛР, формуванні уявлень про шляхи застосування сучасних біотехнологічних засобів для вирішення практичних питань селекції сільськогосподарських рослин.
Формат	Лекції, практичні заняття, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.
Результати навчання	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни щодо змістової частини 1 про культуру <i>in vitro</i> аспірант повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру та обладнання біотехнологічної лабораторії та здобуття навичок роботи в стерильних умовах; - освоєнні методики одержання стерильних культур, мікророзмноження та культивування рослинного матеріалу на поживних середовищах; - уявлення про сучасні наукові розробки у галузі біотехнології рослин для застосування їх в селекційних програмах. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використати отримані наукові знання та навички на практиці. <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни щодо змістової частини 2 аспірант повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напрями розвитку ДНК-технологій поліпшення рослин; - основні методи та підходи, що використовують у молекулярно-генетичному маркерному аналізі рослин, їх теоретичне підґрунття, принципи, суть; - принципи роботи з генетичним матеріалом рослин, основні процедури молекулярно-генетичного аналізу рослинного матеріалу на основі ПЛР, можливості застосування певного лабораторного обладнання; - метод ПЛР-аналізу, різновиди, можливості його застосування у вирішенні завдань селекції рослин та генетико-селекційних дослідженнях; - наукові принципи, суть та цілі використання допоміжних маркерних ДНК-біотехнологій у селекції сільськогосподарських рослин; - основні терміни та поняття в межах запропонованого курсу. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використати отримані наукові знання та навички на практиці; - орієнтуватися у методах та інструментах молекулярно-генетичного аналізу рослин, проведенні основних етапів ПЛР-аналізу; - орієнтуватися у результатах оцінки селекційного матеріалу за даними молекулярно-генетичних досліджень; - обґрунтовувати значення та доцільність застосування сучасних молекулярних біотехнологій для вдосконалення процесу селекції рослин
Обсяг	Загальний обсяг – 3 кредити ЄКТС (90 годин): лекції – 16 год., практичні заняття – 14 год., самостійна робота – 60 год.
Пререквизити	Курси дисциплін з ботаніки, біохімії, генетики, фізіології рослин, селекції рослин для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
Ознаки	Вибіркова навчальна дисципліна, що формує фахові компетентності здобувача
Курс/семестр	1 / 2

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Принципи методу культури тканин. Теоретична основа методу культури <i>in vitro</i> . Теоретичні принципи підбору поживних середовищ для культивування <i>in vitro</i> .	Практичне заняття № 1	Устаткування біотехнологічної лабораторії та правила роботи в ній. Поживні середовища. Приготування і стерилізація.	Самостійна робота	Особливості утворення калусу і вирощення ізольованих тканин і клітин
		Практичне заняття № 2	Приготування маточних розчинів для середовища Мурасиге і Скуга (МС0)		Способи отримання гаплоїдних рослин у різних видів (злаки, квіткові тощо)
Лекція 2	Техніка отримання калусу і вирощування ізольованих тканин і клітин. Культура ізольованих органів та зародків	Практичне заняття № 3	Приготування та стерилізація середовища Мурасиге і Скуга (МС0) Холодна стерилізація (стерилізація рідких середовищ пропусканням через бактеріальний фільтр)		Культура ізольованих органів.
					Клональне розмноження рослин
Лекція 3	Гаплоїдні технології та їх особливості	Практичне заняття № 4	Стерилізація рослинного матеріалу. Стерилізація насіння і вирощування асептичних рослин пшениці Стерилізація бульб, коренеплодів та кореневищ. Стерилізація листя. Стерилізація меристем		Типи живильних середовищ, обзор їх складу.
					Гормональна регуляція в культурі клітин і тканин « <i>in vitro</i> »
Лекція 4	Мікроклональне розмноження. Культура ізольованих протопластів. Соматична гібридизація.	Практичне заняття № 5	Андрогенез. Культура пиляків. Стерилізація колосків пшениці для культури пиляків Отримання новоутворень та рослин-регенерантів в культурі пиляків <i>in vitro</i>		Культура ізольованих мікроспор
					«Бульбозна» технологія отримання дигаплоїдних рослин злаків
					Техніка <i>embryo rescue</i>
					Генетичні основи соматичної мінливості
					Соматичні варіанти. Практичне застосування.
					Клітинна селекція (прийоми)
					Суспензійна культура
					Мутагенез. Отримання мутантних форм шляхом клітинної селекції.
					Банк <i>in vitro</i> и криоконсервация; их значение для сохранения генофонда растений
					Генная инженерия
				Регулятори росту і геномна мінливість.	
				Геном рослин, загальна організація, повторювальні послідовності.	
				Особливості організації і транскрипції генів у рослин.	
				Механізми регуляції генної експресії, роль малих РНК.	
				МікроРНК.	
				РНК-інтерференція у рослин, значення, можливості використання.	

		Практичне заняття № 6	Мікроклональне розмноження рослин.	Самостійна робота	ПЛР як метод молекулярної біотехнології, різновиди та підходи до проведення ПЛР.
Лекція 5	Геном, розвиток уявлень. Особливості організації рослинних генів та геномів. Успіхи в дослідженні геномів та ДНК-технології поліпшення рослин.	Практичне заняття № 7	Організація лабораторії ДНК-аналізу. Умови, що забезпечують проведення молекулярно-генетичних досліджень.		Стратегії секвенування рослинних геномів.
		Практичне заняття № 8	Виділення ДНК з рослинного матеріалу для проведення ПЛР-аналізу		Мінливість геному.
					ПЛР у реальному часі.
Лекція 6	Молекулярно-генетичні методи (молекулярні маркери) в удосконаленні технології селекційного процесу	Практичне заняття № 9	ПЛР як інструмент одержання ДНК-маркерів.		Детекція генетичних модифікацій у рослини шляхом ПЛР-аналізу.
					ДНК-маркери, порівняльна характеристика, інформативність різних систем ДНК-маркерів, різноманіття та особливості ПЛР-маркерів.
					Методи секвенування нового покоління.
					Детекції SNP, застосування SNP-маркерів.
					Маркерна допомога селекції рослин, підходи та стратегії.
Лекція 7	Науково-методичні аспекти молекулярно-генетичного аналізу рослин.	Практичне заняття № 10	Гель-електрофорез та його застосування у молекулярно-генетичному аналізі рослин.		Особливості ДНК-маркерів, що застосовують в селекції рослин.
					Маркування генів рослин, пов'язаних з якісними та кількісними ознаками.
					ДНК-маркери для геномної селекції.
Лекція 8	Напрями та перспективи застосування постгеномних технологій у практичній селекції рослин.	Практичне заняття № 11	Застосування ДНК-маркерів. Напрями аналізу за ДНК-профілюванням на основі ПЛР.		Підвищення продуктивності, адаптивності та якості сільськогосподарських рослин за допомогою ДНК-технологій.
					Використання технологій генетичної модифікації рослин.
				Успіхи в поліпшенні сільськогосподарських рослин шляхом редагування геномів, проблеми та перспективи використання в практичній селекції рослин.	
				Успіхи у редагуванні геномів рослин	

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова	Допоміжна
<p>Волкова Н. Е. Молекулярно-генетичні дослідження ядерного геному кукурудзи: монографія. Одеса. Астропринт, 2015. 120 с.</p> <p>Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. Киев:Наукова думка,1984.</p> <p>Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. М.: Мир, 2002. –589 с.</p> <p>Калинин Ф.Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений – Киев: Наукова думка, 1992.</p> <p>Кунах А. В. Мобільні генетичні елементи і пластичність геному рослин / В.А. Кунах. К.: Логос, 2013. 288 с.: іл.</p> <p>Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. – Киев: Наукова думка, 1997.</p> <p>Мельничук М.Л. Біотехнологія рослин: Підручник К.: ПоліграфКонсалтинг; 2003. 520 с.</p> <p>Молекулярная биология клетки /Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс, Уотсон Дж. М.: Мир. В 3-х т.2-е изд.перераб.и доп.-1994.</p> <p>Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. Под ред. В. Кузнецова. М.: Бином, 2015.498 с.</p> <p>Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. ИЦ «Академия», 2003. 208 с.</p> <p>Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование (практическое пособие). М.: Наука, 1981. 288 с.</p> <p>Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016.136 с.</p> <p>Сиволап Ю. М., Кожухова Н. Э., Календар Р. Н. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений. Одесса: Астропринт, 2011. 336 с.</p> <p>Сиволап А.В. Молекулярна біологія: підручник. К : Київський університет, 2008. 384 с.</p> <p>Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев: Наукова думка, 1990.</p> <p>Сингер М., Берг П. Гены и геномы. 2-х томах: Пер с англ. 2002.764 с.</p> <p>Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учеб. пособие / Е. В. Барковский [и др.] ; под ред. проф. А. А. Чиркина. 2013. 491 с. : ил.</p> <p>Ультраструктура клітин і тканин (навчальний посібник – атлас з цитології і загальної гістології) /Волков К.С., Пасечко Н. В. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1997.</p>	<p>Адамс Р. Методы культуры клеток для биохимиков.</p> <p>Бальвінська М. С., Волкова Н. Е., Колесник О. О., Солоденко А.Є., Чеботар С. В. Диференціація, ідентифікація, визначення типовості та гібридності сільськогосподарських культур за ДНК-профілюванням: метод. реком. Одеса, СГП-НЦНС, 2015. 40 с.</p> <p>Бальвінська М. С., Файт В.І. Ідентифікація <i>Vrn</i>– та <i>Ppd</i>–генотипів ячменю (<i>Hordeum vulgare</i> L.) шляхом ПЛР–аналізу: Методичні рекомендації / авт.: М. С. Бальвінська, В. І. Файт ; СГП–НЦНС. Одеса: Астропринт, 2021. 18 с.</p> <p>Генетично модифіковані сільськогосподарські культури: прогрес, проблеми, перспективи : монографія / Під ред. Т.М. Димань, Л.Г.Шморгун // Серія: Імплементация європейських норм і практик. Регулювання ринків та дослідництво в умовах СОТ. Спецвипуск від 03-04-2013. – К.: Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку, 2013. 158 с., ілл.</p> <p>Зайд А. Словарь терминов по биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Научно-исслед. и технич. Док. ФАО / А. Зайд, Х.Г. Хьюз, Э. Порчедду, Ф. Николас // Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, 2008. 395 с.</p> <p>Игнатова С.А.. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задача, возможности, разработки систем in vitro [Текст] / С. А. Игнатова: монография. – Одесса: Астропринт, 2011. 224 с.</p> <p>Коваленко І.М. К Лабораторна справа в агрономії: навчальний посібник / І.М. Коваленко, Н.М. Кандиба, Т.О. Рожкова, Л.В. Крючко, О.М. Бакуменко, В.М. Коваленко, І.В. Верещагін, О.М. Данильченко. Суми : .2020. 293 с.</p> <p>Сиволап Ю.М., Бальвінська М.С., Захарова О.О., Календар Р.М., Стратула О.Р. Молекулярні маркери у розвитку теорії і практики селекції ячменю : науково-методичний посібник. Одеса: Астропринт, 2014. 88 с.</p> <p>Хавкин Э.Е. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными растениями // Биотехнология и трансгенетика. 1999-2000. Т.1. С.3–4.</p> <p>Чесноков Ю. В., Кочерина Н. В., Косолапов В. М. Молекулярные маркеры в популяционной генетике и селекции культурных растений : монография. 2019. 200 с.</p> <p>Kalendar R., Schulman A. H. IRAP and REMAP for retrotransposon-based genotyping and fingerprinting // Nature Protokols. 2006. Vol. 1, N 5. P. 2478 - 2484.</p> <p>Kalendar R. Flavell A., Ellis T., Sjakste T., Moisy C., Schulman A. Analysis of plant diversity with retrotransposon-based molecular markers // Heredity. 2011. Vol.106. P. 520–530.</p> <p style="text-align: center;">Інформаційні інтернет-ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> Наукова бібліотека СГП – НСНС, м. Одеса, 065036, вул. Овідіопольська дор., 3, Одеська національна бібліотека ім. М. Горького, м. Одеса, 065023, вул. Пастера, Наукометричні бази даних: Scopus. Електронний ресурс. Режим доступу: http://scopus.com8. База даних Web of Science. Інструкція користувачу. Електронний ресурс. Режим доступу:http://www.nbu.gov.ua/sites/default/files/basicpage_files/201705_basicpage_files_mat/instruction.pdf База даних NCBI. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.ncbi.proteome http://www.ncbi.blast http://www.ncbi.pubmed

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Успішності аспіранта Розподіл балів для оцінювання	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
	90-100	A	відмінно
	82-89	B	добре
	74-81	C	
	64-73	D	задовільно
	60-63	E	
	35-59	FX	
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ ПЕРЕДБАЧАЄ ОBOB'ЯЗКОВЕ

- самостійне виконання навчальних завдань, поточного та підсумкового контролю;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права, не допускати плагіату та самоплагіату;
- надання достовірної інформації про результати власної діяльності, використані методики та джерела інформації.

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу академічної доброчесності СГП – НЦНС», виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до науково-організаційного відділу.

СИЛАБУС ЗА ЗМІСТОМ ПОВНІСТЮ ВІДПОВІДАЄ РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ