



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**APLICACIONS
BIOTECNOLÒGIQUES DEL
CULTIU IN VITRO DE
CÈL·LULES I TEIXITS
VEGETALS**

Coordinació: PELACHO AJA, ANA MARIA

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	APLICACIONS BIOTECNOLÒGIQUES DEL CULTIU IN VITRO DE CÈL·LULES I TEIXITS VEGETALS			
Codi	101642			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA		TEORIA
	Nombre de crèdits	1.5		4.5
	Nombre de grups	1		1
Coordinació	PELACHO AJA, ANA MARIA			
Departament/s	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials/online 90 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Anglès: 100%			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	7,2	

Informació complementària de l'assignatura

Aplicacions Biotecnològiques del Cultiu In Vitro de Cèl·lules i Teixits Vegetals és una assignatura optativa de 4t curs. L'alumnat la cursarà després d'haver tingut un primer contacte amb el cultiu de cèl·lules i teixits vegetals en l'assignatura de Fisiologia Vegetal i Cultius Cel·lulars. En Aplicacions Biotecnològiques de l'Cultiu In Vitro de Cèl·lules i Teixits Vegetals l'enfocament principal rau en les diverses aplicacions biotecnològiques que té el cultiu in vitro, des de les tècniques més senzilles de micropropagació a la transformació i regeneració de plantes, o als avenços més recents en altres camps.

Els coneixements adquirits en aquesta assignatura seran especialment d'interès als que s'especialitzin en l'àmbit agroalimentari o hagin cursat altres assignatures sobre biotecnologia de plantes, si bé per l'aplicació de plantes i compostos vegetals en altres camps també resulta d'interès per als biotecnòlegs que vulguin especialitzar-se en altres àmbits (biomèdic, animal, ambiental o industrial). Es realitzarà una posada al dia de el desenvolupament del cultiu in vitro de plantes, tant pel que fa a tipus d'espècies com a tipus de processos, i es presentaran les limitacions i els reptes d'actualitat.

Després de la realització d'aquesta assignatura, l'estudiant de Biotecnologia estarà capacitat per a desenvolupar projectes biotecnològics relacionats amb la manipulació de plantes, les seves parts o els seus derivats, de cara als diferents aspectes productius. En particular ha d'haver adquirit una sòlida formació que li permeti gestionar, organitzar i treballar de forma autònoma en un laboratori de cultius de cèl·lules i teixits vegetals.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Elaborar informes, resums i presentacions.
- Aplicar els coneixements adquirits a la resolució de problemes biotecnològics relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Consultar autònomament les fonts d'informació adequades per obtenir una visió sintètica dels diferents processos objecte d'estudi.
- Estar capacitat per treballar en empreses privades o organismes públics que tractin amb la investigació, el desenvolupament o la producció de productes biotecnològics relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Tenir una gran capacitat per dissenyar nous projectes biotecnològics (identificació d'aplicacions, idees de negoci, plans de treball, etc.) i per convèncer els ocupadors de la idoneïtat d'una innovació biotecnològica relacionada amb la temàtica de l'assignatura.
- Desenvolupar aplicacions i protocols biotecnològics relatius al cultiu de cèl·lules i teixits vegetals per obtenir productes d'interès humà.
- Treballar en empreses biotecnològiques en la investigació, el desenvolupament o la producció de bioproductes mitjançant el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Dissenyar projectes biotecnològics innovadors mitjançant la identificació d'aplicacions, idees de negoci,

plans de treball i la implantació de noves tècniques o equips de cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.

- Conèixer i saber valorar els aspectes socials i econòmics dels avenços i aplicacions biotecnològiques relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Establir nous reptes i metes a assolir, i plantejar la seva consecució mitjançant l'aplicació dels coneixements adquirits i l'establiment de criteris propis en la presa de decisions.

Competències

Competències generals

El graduat en biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per aconseguir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària i amb capacitat per fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres de l'equip.
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Conèixer i saber utilitzar el programari i les bases de dades específiques en els diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques

- Conèixer l'ús de cèl·lules animals, vegetals i microbianes en processos biotecnològics.
- Ser capaç de dissenyar el protocol d'un procés biotecnològic específic amb els requisits pràctics necessaris per a dur-lo a terme i els paràmetres d'avaluació d'aquest.
- Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir la capacitat bàsica en alguns d'ells

Competències transversals

- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teorico-pràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).
- Poder comunicar i comunicar-se en l'àmbit internacional en el seu desenvolupament professional. (Competència estratègica de la UdL)
- Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades i l'elaboració d'informes orals i escrits i altres activitats formatives i professionals. (Competència estratègica de la UdL)

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1. Introducció. Definicions. Característiques generals, tipus bàsics. Equipament de laboratori per al Cultiu In Vitro. Aplicacions generals. Mètodes de transformació de cèl·lules vegetals.

Tema 2. Plantes transgèniques de primera generació. Impacte dels cultius transgènics a nivell mundial. Els cultius transgènics a nivell local. Plantes transgèniques de 1^a generació: Resistència a herbicides, a plagues i malalties, i a l'entorn físic.

Tema 3. Plantes transgèniques de segona generació. Millora en el processament: Control de la maduració. Millora de les propietats organolèptiques. Plantes ornamentals.

Tema 4. Plantes transgèniques de tercera generació. Millora de la qualitat nutritiva dels aliments. Producció de proteïnes amb acció terapèutica. Altres objectius de la transformació de plantes. Avantatges i limitacions.

Tema 5. Nutrició vegetal i desenvolupament in vitro. Introducció. Formulació de medis de cultiu. Minerals: macro i microelements. Compostos orgànics. Propietats físiques. Preparació de medis.

Tema 6. Micropropagació: concepte i fases. Propagació asexual vs. propagació sexual. Què és la micropropagació?. Fases de la micropropagació: Preparació, establiment del cultiu asèptic, multiplicació, arrelament, aclimatació.

Tema 7. Micropropagació: vies de propagació i factors limitants. Vies segons origen de l'estructura, segons patró de propagació, i vies directes i indirectes. Limitacions en la fase d'establiment del cultiu asèptic. Limitacions en la fase de multiplicació. Limitacions en el transplantament. Altres limitacions.

Tema 8. Micropropagació: aplicacions. Micropropagació de cultius ornamentals. Micropropagació de fruiters i altres arbres. Micropropagació de cultius extensius. Obtenció de plantes lliures d'organismes patògens.

Tema 9. Millora de cultius I: obtenció de noves varietats. Concepte d'hibridació somàtica. Prerequisits per a l'aplicació de la hibridació somàtica. Fases de la hibridació somàtica. Avantatges de la hibridació somàtica.

Tema 10. Millora de cultius II: Producció d'haploids. Definicions. Obtenció de plantes haploids. Aplicacions de les plantes haploids. Limitacions a la inducció d'haploids.

Tema 11. Aplicacions del cultiu in vitro per a la conservació de germoplasma. Definicions. Biodiversitat. Conservació in situ. Conservació ex situ. Conservació a curt i mitjà terme. Conservació a llarg terme: crioconservació.

Tema 12. Cultiu de suspensions cel·lulars i producció de metabòlits secundaris. Cultiu de suspensions cel·lulars. "Hairy roots". Producció de metabòlits secundaris.

Activitats pràctiques

- **Seminaris.**
- **Activitats dirigides individuals i en grups:** Treballs de curs, presentacions flash.
- **Problemes i casos:** Comentari crític de publicacions

Eixos metodològics de l'assignatura

A causa de les circumstàncies especials derivades de la crisi sanitària causada per la COVID-19, aquesta assignatura podrà comptar tant amb classes presencials com amb docència virtual en funció de la situació sanitària. En principi la docència serà presencial, segons s'especifiqui a l'horari de l'assignatura. En el cas que les circumstàncies evolucionin cap a un canvi en la presencialitat, s'informarà oportunament.

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial/online del alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral participativa	Classe magistral	Comprensió i aprenentatge dels principals conceptes	42	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	62	4	108
Problemes i casos	Classe participativa	Resolució de problemes i casos	4	Aprendre a resoldre problemes i casos	8		12
Seminari	Classe participativa	Realització d'activitats de discussió o aplicació	10	Resoldre, prendre decisions, discutir.	10		20
Altres	Altres activitats	Resoldre problemes, cercar informació, discutir articles científics	4		6		10
Totals			60		86	4	150

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral participativa Secció I	Examen escrit - Aspectes generals del cultiu in vitro i de les plantes transgèniques*	1	35
Lliçó magistral participativa Secció II	Examen escrit- Objectius i tecnologies del cultiu in vitro*	1	35
Seminaris, problemes i casos	Informes / Documents, Proves escrites / Presentacions orals**	1	15
Altres activitats dirigides	Presentació d'activitats curtes assignades**	3	15
Total			100

* Activitats i avaluacions recuperables, convocades segons calendari (21 de Novembre de 2023 i 23 de Gener de

2024).

** Activitats i avaluacions no recuperables

Avaluació alternativa:

El 75% de la nota correspondrà a un examen escrit dels aspectes teòrics impartits, a fer el dia que estigui convocat el segon examen de l'assignatura. Si obté una qualificació inferior a 5.0 sobre 10, s'haurà de recuperar mitjançant examen a la data de convocatòria de recuperació de l'avaluació contínua.

El 25% restant de la nota correspondrà a treballs escrits sobre aspectes pràctics de l'assignatura, que s'assignaran a l'estudiant per ser presentats de manera virtual abans de la data de l'examen escrit. Aquesta qualificació no requereix cap nota mínima i no és recuperable.

Per tenir dret a acollir-se a l'avaluació alternativa s'han de complir els requisits marcats per la normativa vigent d'avaluació de la UdL.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- CHOPRA VL, MALIK VS, BHAT SR. (Eds) 1999. Applied Plant Biotechnology. Science Publ.
- RAZDAN M.K. 2003. Plant tissue culture. Science Publishers, Enfield, N.H.
- SERRANO M, PIÑOL MT. 1991. Biotecnología Vegetal. Ed. Síntesis, Madrid.
- TRIGIANO R.N. y GRAY D.J. (Eds.) 2011. Plant tissue culture, development, and biotechnology. CRC Press, Boca Raton, FL.
- VASIL I, THORPE TA. 1994. Plant cell & tissue culture, I. Kluwer.

Bibliografia complementària

- BHOJWANI SS, RAZDAN MK. 1991. Plant Tissue Culture. Applications and Limitations. Elsevier
- BHOJWANI S.S. y RAZDAN M.K. 1996. Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Developments in Plant Scie. v. 5. Elsevier, Amsterdam.
- BUCHANAN B.B., GRUISEN W.G. y JONES R.L. 2000. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists.
- CHRISTOU P., KLEE H. 2004. Handbook of Plant Biotechnology. J Wiley & Sons. Chichester.
- DAVIES P.J. (Ed.) 2004. Plant hormones. Biosynthesis, signal transduction, action!. Kluwer, Dordrecht.
- DEBERGH PC, ZIMMERMAN RH. (Eds.). 1991. Micropropagation. Technology and application. Kluwer.
- GAMBORG OL, PHILLIPS GC. 1995. Plant cell tissue and organ culture. Fundamental methods. Springer Verlag.
- GEORGE EF. Plant propagation by tissue culture. Part 1 (1993): The technology. 574p. Part 2 (1996): In practice. Exegetics Ltd., England.
- GEORGE EF, PUTTOCK DJM, GEORGE HJ. Plant culture media. Vol 1. (1987) Formulations and uses. Vol 2. (1988) Commentary and analysis. Exegetics Ltd., England.
- HAMMOND J y cols. 1999. Plant Biotechnology, new products and applications. Springer.

- LUMSDEN PJ, NICHOLAS JR, DAVIES WJ. 1994. Physiology, growth and development of plants in culture. Kluwer.
- MARSCHNER P. (Ed.). 2011. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London..
- TRIGIANO RN, GRAY DJ. (Eds). 1996. Plant tissue culture concepts and laboratory exercises- CRC Press.