

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	36352
Nom	Biotecnologia vegetal i salut humana
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	Facultat de Ciències Biològiques	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)	14 - Matèria d'assignatures optatives	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
MARCO PICO, FRANCISCO	25 - Biologia Vegetal
MUÑOZ BERTOMEU, JESUS	25 - Biologia Vegetal

RESUM

Biotecnologia vegetal i salut humana és una assignatura optativa del Grau en Bioquímica i Ciències Biomèdiques. El contingut teòric i pràctic, juntament amb les activitats que es desenvolupen durant el curs, s'han dissenyat considerant dos aspectes fonamentals. En primer lloc, aportar els coneixements que els estudiants han d'adquirir sobre Biotecnologia vegetal i la seua relació amb la salut humana i, en segon lloc, evitar els solapaments amb altres assignatures troncales i optatives. En aquest sentit, els estudiants han cursat prèviament una assignatura obligatòria en tercer curs sobre la Biologia Molecular de Plantes, on en alguns temes es donen algunes nocions de cultiu in vitro i transformació genètica de plantes.

Les plantes no sols són els productors primaris principals que permeten la vida en aquest planeta, sinó que també produeixen i acumulen una gran varietat de compostos que poden ser útils per al tractament de malalties i malalties. Es parteix d'aquesta base amb una primera secció del programa on es comentaran aspectes relacionats amb el concepte de planta medicinal i droga vegetal, i com les plantes poden ser o es poden convertir en biofactories per a produir determinats medicaments



En una segona secció s'abordaran aspectes del metabolisme secundari de les plantes, que permet la fabricació d'una gran varietat de compostos que poden ser utilitzats per a millorar la salut humana. Es classificaran aquests productes, s'estudiaran les seues possibles funcions i s'estudiaran les seues rutes biosintètiques per a poder comprendre les diferents estratègies possibles que permeten fer plantes més eficients en la producció i acumulació d'aquests metabòlits secundaris.

Tant la millora clàssica com la millora per procediments biotecnològics són necessàries i es complementen. Per tant, una tercera secció es dedica a les aportacions del cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals a la millora vegetal, així com, als diferents procediments de transformació genètica de plantes. Aquesta secció es complementarà amb el contingut de diverses classes pràctiques.

La quarta i última secció es dedica a les diferents aplicacions de la manipulació genètica de plantes, relacionades de manera fonamental amb l'obtenció de metabòlits secundaris en sistemes in vitro, l'ús de plantes transgèniques i el seu cultiu per a la indústria farmacèutica, i com els aliments vegetals poden ser biofortificats, entre altres aplicacions.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació: No s'han especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

COMPETÈNCIES

1109 - Grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques (2015)

- Capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític en l'aplicació del mètode científic.
- Capacitat per pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Capacitat d'utilitzar les noves tecnologies de la informació i la comunicació.
- Conèixer els procediments habituals utilitzats pels científics en l'àrea de les biociències moleculars i la biomedicina per generar, transmetre i divulgar la informació científica.
- Saber dissenyar estratègies experimentals multidisciplinàries en l'àmbit de les biociències moleculars per a la resolució de problemes biològics complexos, especialment els relacionats amb salut humana.
- Adquirir destreses en el maneig de les metodologies utilitzades en les biociències moleculars i en el registre anotat d'activitats.



- Conèixer les característiques estructurals i funcionals de les macromolècules.
- Conèixer i comprendre les bases moleculars de la informació genètica i els mecanismes de la seua transmissió i variació.
- Tenir una visió integrada del funcionament cel·lular normal i alterat, incloent-hi el metabolisme i l'expressió gènica.
- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Capacitat per a l'assimilació de textos científics en anglés.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- 1) Conèixer la importància de les plantes com a font de productes naturals amb aplicacions medicinals i nutricionals
- 2) Conèixer el metabolisme secundari vegetal, i la seua relació amb el metabolisme primari
- 3) Comprendre els principis que afecten i/o controlen la producció de productes secundaris (productes naturals) i les seues funcions en les plantes.
- 4) Conèixer tècniques de cultiu in vitro en plantes
- 5) Conèixer tècniques d'inducció de variacions genòmiques en plantes: mutagènesi, hibridacions i transgènesi.
- 6) Conèixer tècniques d'enginyeria metabòlica en plantes
- 7) Conèixer les aplicacions d'aquestes tècniques en l'ús de les plantes com a sistema de bioproducció de principis actius d'interés farmacèutic i nutricional.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Tema 1. Introducció.

Concepte de planta medicinal i droga vegetal. La planta com biofàctoria productora de medicaments. Eines biotecnològiques de millora de bioproducció en plantes.

2. Tema 2. Concepte de metabolisme secundari.

Relació amb el metabolisme primari. Classificació dels productes secundaris. Compartimentació cel·lular. Distribució i emmagatzematge dels productes secundaris.

3. Tema 3. Biosíntesi de metabòlits secundaris: Compostos fenòlics, terpens, glicòsids i compostos nitrogenats.

Fenols: ruta del siquimat i ruta de l'acetat-malonat. Terpens: rutes de l'acetat-mevalonat i del MEP. Productes del metabolisme de compostos nitrogenats. Principis bàsics de la biosíntesi d'alcaloides. Síntesi de glicòsids: glucosinolats.

4. Tema 4. Funcions dels productes del metabolisme secundari vegetal.

Funcions fisiològiques. Interaccions de les plantes amb el seu entorn. Importància dels productes secundaris en l'alimentació i com a principis actius en farmàcia

5. Tema 5. Fonaments del cultiu in vitro. Cultiu de cèl·lules i teixits.

Fonaments i tipus de cultiu in vitro. Requeriments dels cultius in vitro. Micropropagació. Morfogènesi i embriogènesi. Variació somaclonal. Cultius de cèl·lules i teixits.

6. Tema 6. Protoplasts, hibridació somàtica i transformació genètica.

Cultius de protoplasts i hibridació somàtica. Transformació genètica de protoplasts

7. Tema 7. Transformació genètica de plantes.

Transformació directa: biolística. Transformació indirecta: *Agrobacterium tumefaciens*. Mecanismes d'infecció i integració de gens forans. Plasmidi binari. Mòdul d'expressió. Marcadors de transformació. Expressió estable i transitòria. Transformació cloroplàstica.

**8. Tema 8. Significació de les plantes transgèniques.**

Plantes transgèniques de primera, segona i tercera generació. Avantatges i inconvenients de l'ús de plantes transgèniques. Possibles riscos

9. Tema 9. Enginyeria metabòlica de metabòlits secundaris en plantes.

Estratègies d'enginyeria metabòlica de metabòlits secundaris de plantes. Obtenció de metabòlits secundaris d'interès terapèutic o alimentari en sistemes in vitro.

10. Tema 10. Plantes transgèniques en la indústria farmacèutica.

Plantes transgèniques com a sistema de producció de molècules d'interès terapèutic: fàrmacs, vacunes i anticossos. Avantatges i inconvenients de les plantes com biofàctòria de productes terapèutics.

11. Tema 11. Plantes transgèniques en la indústria alimentària i altres usos.

Aliments fortificats. Biofortificació d'aliments mitjançant cultius transgènics. Biorremediació.

12. Classes de laboratori

Continguts pràctics

1. Preparació i esterilització de medis per a diferents cultius in vitro. Sistemes de desinfecció i cultiu del material vegetal.
2. Obtenció de plantes per morfogènesi directa (foliar). Desdiferenciació cel·lular i morfogènesi indirecta.
3. Propagació per gemmes axil·lars i aclimatació de plantes obtingudes per cultiu in vitro.
4. Obtenció de plantes transgèniques i anàlisis d'expressió de gens marcadors.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	33,00	100
Pràctiques en laboratori	12,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Estudi i treball autònom	27,50	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	112,50	



METODOLOGIA DOCENT

Classes de teoria: Les classes consistiran en sessions presencials d'una hora, en la qual el professor transmet de manera oral els coneixements de l'assignatura, mitjançant la utilització dels recursos i material didàctic més recomanables per a la preparació posterior del tema en profunditat. En alguns temes s'utilitzarà el model participatiu, on preval la comunicació entre els estudiants i, entre aquests i el professor.

Classes de pràctiques: Es realitzaran 3 sessions de 4 hores de duració de caràcter obligatori on s'aniran realitzant els diferents experiments proposats.

Seminaris: es realitzarà l'anàlisi crítica d'articles científics seleccionats pels professors de la matèria. Aquesta activitat intenta que l'estudiant continue amb la lectura de treballs científics que ja ha realitzat en cursos anteriors. Aquesta activitat, de caràcter obligatori, serà organitzada en parelles d'estudiants que hauran de preparar un xicotet dossier sobre l'article en qüestió i una exposició d'ell. Després de l'exposició s'obrirà un torn de preguntes perquè els alumnes demostrin que han entès el tema sobre el qual versa l'article. Durant la preparació del seminari els alumnes estaran supervisats pels professors mitjançant tutories en el despatx.

AVALUACIÓ

La materia se evaluará mediante el siguiente desglose:

- Seminario. La preparación del dossier, la exposición y su defensa tendrá un valor de 1 punto
- Teoría. El valor de esta parte será de hasta 7 puntos, donde el 50% será evaluación continua (realización de cuestionarios) y el resto se evaluará mediante un examen final.
- Prácticas. Respecto a la parte práctica tendrá un valor de 2 puntos, y será evaluada mediante la realización de una memoria del trabajo realizado durante las sesiones de laboratorio (1,5 puntos), así como, se valorará la actitud y la aptitud durante la realización de los experimentos con hasta 0,5 puntos.
- Para aprobar la asignatura se necesita obtener 5 puntos y es necesario obtener al menos un 40% de la nota en cada una de las siguientes partes: seminario, prácticas y examen final de teoría).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Azcón-Bieto J, Talón M (eds) 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana McGraw-Hill.
- Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2015. Plant Physiology and Development. SinauerAssoc./Oxford University Press, 6th ed. Existe una traducción al castellano en su 3ª ed. publicada por la Universitat Jaume I de Castelló.
- Buchanan B, Gruissem W, Jones R. 2015. Biochemistry & molecular biology of plants, 2 ed. American Society of Plant Biologists. Wiley-Blackwell,
- Heldt HW, Piechulla B. 2016. Plant Biochemistry. Elsevier-Academic Press, 4th ed
- Chahal GS, Gosal SS. 2002. Principles and Procedures of Plant Breeding. Biotechnological and Conventional Approaches. Alpha Science International, Pangbourne



George EF, Hall MA, De Klerk GJ. 2008. Plant Propagation by Tissue Culture. Vol 1, TheBackground. 3rd Ed. Springer, Dordrecht.

Kirakosyan A., Kaufman PB. 2009. Recent advances in Plant Biotechnology. Springer, Dordrecht.

Pérez-Solsona J, Cornejo-Martín MJ. 2014. Cómo y por qué trabajamos con células vegetales / Howand why we work with plant cells. Educació. Laboratory Materials 64. PUUV, Universitat de València.

Slater A, Scott NW, Fowler MR. 2008. Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants.Oxford University Press, Oxford

Smith AM et al. 2010. Plant Biology. Garland Sciences, New York.

Steward CN. 2012. Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques and Applications. Wiley, Hoboken.

Revistas: Plant Biotechnology Journal, Metabolic engineering, etc.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1 y 2) Contenidos y Volumen de trabajo.

Sin cambios.

3) Metodología.

El punto de inicio dado el número de estudiantes y las aulas disponibles es de plena presencialidad en las actividades. Sin embargo, ante la posibilidad de que la evolución de la situación derivada de la COVID-19 obligue a una reducción de la presencialidad, se tomarán las siguientes medidas:

1) Las actividades presenciales en aula podrán ser sustituidas en función de las herramientas tecnológicas disponibles en el aula en el momento de desarrollo del curso, por las siguientes metodologías:

-Videoconferencia síncrona

-Presentaciones Powerpoint locutadas en Aula Virtual

2) Las actividades presenciales de prácticas de laboratorio, podrán ser sustituidas por las siguientes metodologías:

- prácticas de laboratorio simuladas mediante videoconferencia

- Trabajo con datos experimentales suministrados

- Discusiones en foros asíncronos en Aula Virtual



- Visionado de videos realizados en los laboratorios de prácticas

3) Para tutorías y dudas se podrán utilizar las siguientes metodologías:

-Chats síncronos en Aula Virtual

-Foros asíncronos en Aula Virtual

-Comunicación directa profesor-estudiante a través del correo institucional

-Videoconferencia síncrona

4) Evaluación.

En caso de que los exámenes no pudieran ser presenciales, se realizarían 'on line' en Aula Virtual mediante las herramientas disponibles.

En caso de que no se puedan realizar prácticas en los laboratorios, el 5% de la nota relacionado con la evaluación de la aptitud y actitud en el laboratorio podrá ser añadido a la memoria de prácticas, o ser sustituido por cuestionarios on line.

Los detalles concretos de la adaptación a las situaciones que se pudieran producir se supervisarán por la CAT y se comunicaran a los estudiantes a través de Aula Virtual