



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**METABOLISME SECUNDARI DE
PLANTES**

Coordinació: PELACHO AJA, ANA MARIA

Any acadèmic 2021-22

Informació general de l'assignatura

Denominació	METABOLISME SECUNDARI DE PLANTES			
Codi	101641			
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	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	1	0.8	4.2
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	PELACHO AJA, ANA MARIA			
Departament/s	HORTOFRUCTICULTURA, BOTANICA I JARDINERIA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 88 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català 10% Castellà 60% Anglès 30%			

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	5	
SORIA VILLALONGA, YOLANDA JACINTA	yolanda.soria@udl.cat	1	

Informació complementària de l'assignatura

Metabolisme Secundari de Plantes és una assignatura optativa de 4t curs que presenta la diversitat de productes produïts per les plantes, el seu paper en l'ecosistema de la planta, i la seva explotació i aplicacions en molt diversos camps. Per això l'assignatura és d'interès per a tots els Biotecnòlegs, amb independència de la seva branca d'especialització. Els processos metabòlics comuns a totes les cèl·lules i plantes constitueixen el metabolisme primari, mentre que el metabolisme secundari permet la síntesi de compostos únics i propis de determinades espècies. Així, les plantes sintetitzen una infinitat de compostos específics, moltes vegades produïts només en òrgans concrets i en funció del seu estat de desenvolupament. Les condicions ambientals són factors clau en l'expressió del metabolisme secundari, freqüentment activat en situacions d'estrès.

Les funcions del metabolisme secundari són crucials en el desenvolupament i supervivència de les plantes i contribueixen a la seva competitivitat en el medi natural. Molts metabòlits secundaris estan implicats en relacions ecològiques (ex. pigments, aromes, etc.) i constitueixen senyals químics en la interacció planta-ambient. D'altra banda els metabòlits secundaris són essencials en les nostres vides. Al voltant del 80% de la població mundial utilitza com a remeis compostos o preparats basats en plantes, i un percentatge molt elevat de fàrmacs contenen extractes de plantes o compostos relacionats amb elles. A més del seu indiscutible valor en la indústria farmacèutica (anticolinèrgics, antiparasitaris, antiinflamatoris, cardiotònics, antineoplàsics, ...), els metabòlits secundaris de les plantes s'utilitzen abundantment en la indústria alimentària i de la nutrició (colorants, nutricèutics, saboritzants, suplementes dietètics, ...), en agricultura (pesticides, ...), en cosmètica i perfumeria (olis essencials, cremes, sabons, ...), etc. Els usos socials i recreatius de molts metabòlits secundaris també són extensos, en alguns casos amenaçant seriosament la vida i la salut de les persones. Finalment, es presenten aspectes lligats a la producció i explotació de diversos d'aquests compostos.

En Metabolisme Secundari de Plantes s'abordarà la biosíntesi i significació biològica dels principals grups de metabòlits secundaris i s'exposarà l'interès que ofereixen aquests metabòlits en diversitat d'aplicacions. Els estudiants cursaran aquesta assignatura després de conèixer els aspectes bàsics de la Fisiologia Vegetal

Després de la realització d'aquesta assignatura, l'estudiant de Biotecnologia ha de ser capaç de desenvolupar projectes biotecnològics relacionats amb el metabolisme i la producció i utilització dels metabòlits secundaris. Igualment, estarà capacitat per al treball i la gestió autònoma d'un laboratori o indústria que tracti amb aquests compostos.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objectius de Coneixement:

- Conèixer les biomolècules implicades en la vida de les plantes i que actuen com a metabòlits secundaris, els seus tipus i característiques generals.
- Conèixer els grups vegetals que sintetitzen els principals metabòlits secundaris.
- Conèixer les rutes metabòliques responsables de la producció de metabòlits secundaris de plantes.
- Comprendre les implicacions per a la pròpia planta de sintetitzar metabòlits secundaris.

- Identificar les aplicacions que tenen els metabòlits secundaris en els diversos àmbits: farmacèutic, agrari, alimentari, industrial, etc.
- Identificar les alternatives per a l'obtenció de metabòlits secundaris de plantes d'interès industrial.
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi de l'àmbit.

Objectius de Capacitats:

- Ser capaç d'interpretar i dissenyar experiments relatius al metabolisme secundari de les plantes.
- Ser capaç de buscar, utilitzar i interpretar selectivament informació científic-tècnica, i elaborar informes i presentacions orals i escrites basades en aquesta informació.
- Realitzar diagnòstics respecte a la utilització de metabòlits secundaris vegetals en els diferents àmbits: agrari, alimentari, industrial, sanitari, etc.
- Aplicar els coneixements adquirits en la resolució de problemes biotecnològics relacionats amb el metabolisme secundari de les plantes.
- Consultar autònomament les fonts d'informació adequades per obtenir una visió sintètica dels diferents processos que condicionen el metabolisme secundari de les plantes.
- Desenvolupar aplicacions i protocols biotecnològics per obtenir productes d'interès humà.
- Ser capaç de treballar en empreses biotecnològiques en la investigació, el desenvolupament i la producció de productes d'interès humà.
- 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.
- 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

- Adquirir una visió integrada de les estructures cel·lulars, relacionant-les amb les seves funcions específiques i els processos bioquímics implicats.
- Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir la capacitació 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 teoricopràctics aconseguits. (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. Las plantes. Els aliments obtinguts de les plantes. Fitonutrients. Aliments funcionals. Alimentació i salut. Objectius i organització de l'assignatura.

Tema 2. Conceptes de metabolisme i producte primari i secundari. Concepte de metabolisme i producte secundari. Metabolisme primari i metabolisme secundari. Codificació genètica del metabolisme secundari. Diversitat química i variabilitat del Metabolisme Secundari. Principals grups de metabòlits secundaris.

Tema 3. Compartimentació del metabolisme secundari a nivell cel·lular. Compartimentació de precursors i intermediàries del metabolisme secundari. Emmagatzematge de productes. Mecanismes de detoxificació de plantes.

Tema 4. Compartimentació del metabolisme secundaria a nivell de planta. Variacions en la diversitat vegetal. Variacions en l'espai. Variacions en el temps. Variacions geogràfiques.

Tema 5. Las plantes en interacció. Tipus de interacció. Interaccions planta-planta. Interaccions mutualístiques i simbiòtiques. Patògens i plagues. Ambient antròpic.

Tema 6. Importància dels productes secundaris pels organismes productors. Funcions fisiològiques especials associades a metabòlits secundaris. Senyals i comunicació intraespecífiques. Senyals i comunicació interespecífiques.

Tema 7. Principis bàsics de la biosíntesi de metabòlits secundaris. Classificació en relació a la seva ruta biosintètica. Classificació en funció de l'estructura química. Metabòlits secundaris més rellevants amb ús medicinal i industrial.

Tema 8. Terpens. Què són els terpens?. On es troben a les plantes?. Estructura. Classificació. Biosíntesi. Funcions i aplicacions de la família dels terpens en medicina, agricultura i alimentació. Olis essencials.

Tema 9. Compostos fenòlics. Què són els compostos fenòlics?. Biosíntesi. Funcions i usos dels diferents tipus de compostos fenòlics en medicina, agricultura i alimentació. Importància ecològica dels compostos fenòlics.

Tema 10. Compostos nitrogenats. Què són els compostos nitrogenats?. Biosíntesi . Aminoàcids no proteics. Glicòsids cianogènics. Glucosinolats. Alcaloides. Usos recreatius i activitat psicoactiva dels alcaloides. Funcions i usos dels alcaloides en medicina, agricultura i alimentació.

Tema 11. Plantes medicinals. Ús tradicional de les plantes medicinals. Síntesi de metabòlits secundaris amb impacte rellevant en medicina. Producció i comercialització de plantes medicinals i aromàtiques. Identificació de metabòlits secundaris.

Tema 12. Producció i obtenció de metabòlits secundaris. Producció en la planta. Extracció. Factors que afecten la producció a la planta. Producció in vitro. Producció mitjançant transgènesi.

Activitats pràctiques

- Activitats d'aplicació pràctica.
- Activitats online i dirigides. Treballs i presentacions de curs.

Eixos metodològics de l'assignatura

Per 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 principi seran presencials els exàmens i les activitats pràctiques, i en el seu cas les classes de teoria que s'especifiquin a l'horari de l'assignatura. En cas que les circumstàncies evolucionin cap a un canvi en la presencialitat, s'informarà oportunament.

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne	Activitat no presencial alumne	Avaluació	Temps total

METABOLISME SECUNDARI DE PLANTES 2021-22

		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral participativa	Classe magistral / online	Explicació i aprendre els principals conceptes	46	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	70	4	120 h
Seminari	Classe participativa	Resolució de problemes i casos. Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes i casos. Discutir	8		16 h
Aplicació pràctica	Activitats dirigides	Execució de l'activitat: presentar informació.	4	Recerca i investigació. Estudiar, relacionar, sintetitzar	4		8 h
Altres	Activitats dirigides		2		4		6 h
Totals			60		86	4	150 h/6 ECTS

Sistema d'avaluació

Exàmens	Seminaris i Activitats dirigides i online	Aplicacions pràctiques
60%	30%	10%

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral / online participativa	Exàmens	2	60
Aplicació pràctica	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	10
Seminari i activitats dirigides	Entrega / presentació d'activitat. Proves escrites o orals	3	30
Altres			
Total			100

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- Azcon - Bieto, Talon M. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Interamericana Mc Graw – Hill.
- Lincoln Taiz, Zeiger E. Fisiología Vegetal (Vol 1). Publicacions de la Univ. Jaume I.
- Serrano M., Piñol T. Biotecnología Vegetal. Editorial Síntesis S.A.
- Tadeusz Aniszewski. Alkaloids – secrets of life. Editorial Elsevier
- Seigler D.S. Plant secondary metabolism. Ed. Kluwer.

Bibliografia complementària

- Revistes especialitzades a presentar durant el curs.
- Arteca R.N. 1996. Plant growth substances, principles and applications. Chapman & Hall, New York.
- Buchanan B.B., Gruisen W.G. y Jones R.L. 2015. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists.
- Chopra V.L., Malik V.S., Bhat S.R. (Eds.) 1999. Applied plant biotechnology. Enfield, N.H. Science Publishers.
- Christou P., KLEE H. 2004. Handbook of Plant Biotechnology. J Wiley & Sons. Chichester.
- Dey P.M. y Harbone J.B (Eds.) 1997. Plant biochemistry. Academic Press, San Diego.
- Fett-Neto, A.G. (Ed.) 2016. Biotechnology of Plant Secondary Metabolism. Methods and Protocols. Springer.
- Heldt H.W. y Heldt T F. 2005. Plant biochemistry. Academic Press, San Diego.
- Roberts K. (Ed.). 2007. Handbook of Plant Science, Vols 1 y 2. John Wiley & Sons, Chichester.
- Wink M. (Ed.) 1999. Biochemistry of plant secondary metabolism. Sheffield Academic Press CRC Press.
- Wink M. (Ed.) 2010. Functions and biotechnology of plant secondary metabolites. Chichester, U.K. Wiley-Blackwell.