



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**METABOLISME SECUNDARI DE
PLANTES**

Coordinació: PELACHO AJA, ANA MARIA

Any acadèmic 2019-20

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 70% Anglès 20%			
Horari de tutoria/lloc	<p>Ana M. Pelacho Aja (coordinadora) Centre: ETSEA Departament: HBJ Despatx: 1.02.05 Horari consulta: Dilluns i dimarts 11-14h Altres horaris previ acord, també via e-mail de la UdL Telèfon: 973702551</p> <p>Jordi Ll. Sanfeliu Llop Centre: ETSEA Departament: HBJ Despatx: 2.01.01 Horari consulta: Dimarts i Dijous de 16 a 18h. Altres horaris previ acord, també via e-mail de la UdL Telèfon: 973702565</p>			

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	6	

Informació complementària de l'assignatura

Metabolismo Secundario de Plantas es una asignatura optativa de 4º curso. Los procesos metabólicos comunes a todas las células y plantas constituyen el metabolismo primario. El metabolismo secundario en las plantas permite desarrollar otros procesos que conducen a la formación de metabolitos secundarios, específicos de determinadas especies. De esta forma son sintetizados una infinidad de compuestos específicos para la especie vegetal, cuya formación también es función del estado de desarrollo de la planta y se limita a partes concretas de la misma. Las condiciones ambientales son otros factores clave en la expresión del metabolismo secundario, que frecuentemente resulta activado en situaciones de estrés.

En las plantas. las funciones del metabolismo secundario son cruciales en aspectos del desarrollo y supervivencia, y también contribuyen a su competitividad en el medio natural. Muchos metabolitos secundarios están implicados en relaciones ecológicas (ej. Pigmentos, aromas, etc.) y constituyen señales químicas en la relación de la planta con su entorno.

El alumnado cursará esta asignatura después de conocer los aspectos básicos de la Fisiología Vegetal, en particular el metabolismo primario cursado en la asignatura Fisiología Vegetal y Cultivos Celulares. En Metabolismo Secundario de Plantas se abordará la biosíntesis y significación biológica y en el medio de los principales grupos de metabolitos secundarios. De forma paralela, se expondrá el interés que muchos de estos metabolitos ofrecen en diversos tipos de aplicaciones. Alrededor del 80% de la población mundial utiliza como remedios compuestos o preparados basados en plantas, y un porcentaje muy elevado de fármacos contienen extractos de plantas o compuestos relacionados. Además de su indiscutible valor en la industria farmacéutica (anticolinérgicos, antiparasíticos, antiinflamatorias, cardiotónicos, antineoplásicos,...), los extractos y los metabolitos secundarios de las plantas se utilizan abundantemente en parafarmacia, en la industria alimentaria y de la nutrición (colorantes, nutraceuticos, saborizantes, suplementos dietéticos,...), en agricultura (pesticidas,...), en cosmética y perfumería (aceites esenciales, cremas, jabones,...), etc. Finalmente, se presentan aspectos ligados a la producción y explotación de varios de estos compuestos.

En resumen, Metabolismo Secundario de Plantas presenta este tipo de metabolismo de las plantas, la diversidad de productos producidos, su papel en el ecosistema de la planta, y también su explotación y sus aplicaciones. De esta forma la asignatura es de interés y aporta formación relevante para todos los Biotecnólogos, con independencia de su rama de especialización.

Después de la realización de esta asignatura, el estudiante de Biotecnología tiene que ser capaz de desarrollar proyectos biotecnológicos relacionados con el metabolismo y la producción y utilización de los metabolitos secundarios. Igualmente, estará capacitado para el trabajo y la gestión autónoma de un laboratorio o industria que trate con estos compuestos.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objetivos de Conocimiento:

- Conocer las biomoléculas implicadas en la vida de las plantas y que actúan como metabolitos secundarios.
- Conocer los grupos vegetales que sintetizan los principales metabolitos secundarios.
- Conocer los tipos de metabolitos secundarios que sintetizan los vegetales y sus características generales.
- Conocer las rutas metabólicas responsables de la producción de metabolitos secundarios de plantas.
- Comprender las implicaciones para la propia planta de sintetizar metabolitos secundarios.
- Identificar las aplicaciones que tienen los metabolitos secundarios en los diversos ámbitos: farmacéutico, agrario, alimentario, industrial, etc.
- Identificar las alternativas para la obtención de metabolitos secundarios de plantas de interés industrial.
- Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio del ámbito.

Objetivos de Capacidades:

- Ser capaz de interpretar y diseñar experimentos relativos al metabolismo secundario de las plantas.
- Ser capaz de buscar, utilizar e Interpretar selectivamente información científico-técnica, y elaborar informes y presentaciones orales y escritas basadas en esta información.
- Realizar diagnósticos respecto a la utilización de metabolitos secundarios vegetales en los distintos ámbitos: agrario, alimentario, industrial, sanitario, etc.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas biotecnológicos relacionados con el metabolismo y los metabolitos secundarios de plantas.
- Consultar autónomamente las fuentes de información adecuadas para obtener una visión sintética de los diferentes procesos que condicionan el metabolismo secundario de las plantas.
- Establecer nuevos retos y metas a alcanzar, y plantear su consecución mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos y el establecimiento de criterios propios en la toma de decisiones.

Competències

Competències generals

El graduado en Biotecnología ha de:

- Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para llegar a los objetivos formativos.
- Entender la información científico-técnica de las fuentes de información; interpretarla con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.
- Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teorico-prácticos conseguidos (Competencia estratégica de la

UdL).

- Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.
- Poder comunicar y comunicarse en el ámbito internacional en su desarrollo profesional (Competencia estratégica de la UdL).
- Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales (Competencia estratégica de la UdL).
- Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos (Competencia estratégica de la UdL).
- Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de este ámbito.
- Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buenas prácticas.
- Conocer y saber utilizar las bases de datos específicas de la materia.
- Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.
- Ser capaz de formarse un juicio crítico sobre las implicaciones de la biotecnología a nivel ético, legal i ambiental.
- Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.
- Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.
- Transmitir estrategias y aplicaciones tecnológicas a la empresa, basadas en los fundamentos generales de la economía de empresa.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Adquirir una visión integrada de las estructuras y metabolismo de los vegetales, relacionándolas con sus funciones específicas, los procesos implicados y su potencial uso tecnológico.
- Adquirir una visión integrada de las estructuras celulares, relacionándolas con sus funciones específicas y los procesos bioquímicos implicados.
- Conocer el uso de células y tejidos vegetales en procesos industriales, además de los agroalimentarios, de interés humano.
- Conocer los procesos tecnológicos basados en el uso de vegetales y las estrategias de optimización de los mismos.
- Conocer y saber aplicar técnicas para el análisis, detección y cuantificación de metabolitos.
- Conocer y saber aplicar la Biotecnología que utiliza el metabolismo secundario de plantas en sus diversos ámbitos.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1. Introducció. Las plantas. Els aliments obtinguts de les plantes. Fitonutrients. Aliments funcionals.

Alimentació i salut. Objectius i organització de l'assignatura.

Tema 2. Conceptes de metabolisme i productes primaris i secundaris. 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. La família dels terpens. Olis essencials

Tema 9. Compostos fenòlics. Què són els compostos fenòlics?. Biosíntesi. Tipus de compostos fenòlics. Importància ecològica dels compostos fenòlics.

Tema 10. Compostos nitrogenats. Què són els compostos nitrogenats?. Biosíntesi . Aminoàcids no proteics. Glicòsids cianogènics. Glucosinolats. Alcaloides.

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

- **Pràctiques de laboratori.** Biocides. Antioxidants. Inhibidors de Germinació. Pigments.
- **Activitats telemàtiques i dirigides.** Treballs i presentacions de curs.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	42	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	66	2	110 h/4.40 ECTS

METABOLISME SECUNDARI DE PLANTES 2019-20

Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos		Aprendre a resoldre problemes i casos			
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	4	Resoldre problemes i casos. Discutir	6		10 h /0.40 ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	10	Estudiar i realitzar Examen	6		16 h/0.64 ECTS
Altres			4		10		14h /0.56 ECTS
Totals			60		88	2	150 h/6 ECTS

Sistema d'avaluació

Exàmens	Pràctiques	Seminaris	Activitats dirigides i telemàtiques
50%	15%	20%	15%

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació	Número	Pes qualificació
	Procediment		
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	50
Problemes i casos	Lliuraments o proves escrites sobre problemes i casos		
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	15
Seminari	Proves escrites o orals	1	20
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		
Pràctiques de camp	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		
Visites	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		
Activitats dirigides	Lliurament del treball	2	15
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

- Arteca R.N. 1996. Plant growth substances, principles and applications. Chapman & Hall, New York.
- Buchanan B.B., Gruisen W.G. y Jones R.L. 2000. 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.
- Davies P.J. (Ed.) 2004. Plant hormones. Biosynthesis, signal transduction, action!. Kluwer, Dordrecht.
- Dey P.M. y Harbone J.B (Eds.) 1997. Plant biochemistry. Academic Press, San Diego.
- Heldt H.W. y Heldt T F. 2005. Plant biochemistry. Academic Press, San Diego.
- Revistas especializadas a presentar a lo largo del curso.
- 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.

Adaptacions als continguts degudes al COVID-19

Las prácticas de laboratorio son sustituidas por actividades de los estudiantes:

Se programan tres prácticas como actividades relativas a los distintos grupos de metabolitos secundarios: terpenos, fenoles y alcaloides, a realizar de manera autónoma por cada estudiante bajo la guía de la profesora. Se presentara un documento escrito que se expondrá en el horario de clase.

Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

Las actividades de laboratorio quedan sustituidas por Trabajo autónomo guiado por la profesora y con presentación pública en clase.

Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

METABOLISME SECUNDARI DE PLANTES 2019-20

Se evalúan cuatro actividades dirigidas y telemáticas. La primera de un valor del 10%; las tres restantes, que incorporan en cada una los correspondientes seminarios y una parte del temario inicialmente previsto a evaluar mediante examen, de un valor 20% cada una sobre la nota final

Uno de los exámenes previstos queda sustituido por actividades dirigidas, el otro se mantiene como una sola prueba evaluativa, con un valor del 30% del total de la nota final.