

ASSIGNATURA:	Biotecnologia Vegetal
CRÈDITS :	5
COORDINADORS DE L'ASSIGNATURA:	Dra. Ll. Moysset (Biologia Vegetal, Biologia) Dr. A. Boronat (Bioquímica -BM, Biologia) Dr. A. Ferrer (Bioquímica- BM, Farmàcia) Dra. E. Juan (Genètica, Biologia) Dr.J. Palazon (Productes Naturals, Biologia Vegetal i Edafologia, Farmàcia)

1 OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

1.1 Justificació de l'assignatura

La Biotecnologia és una de les àrees científiques que ha tingut un major desenvolupament al llarg de les darreres dècades i té un gran impacte en la transformació de la societat moderna. Un dels camps en el que els avenços de l'enginyeria genètica està trobant un ventall d'aplicacions més àmplies és el de la Biotecnologia vegetal. La facilitat amb que es poden obtenir plantes transgèniques està permetent avançar molt ràpidament no només en l'estudi dels processos bàsics implicats en el creixement i desenvolupament de les plantes sinó també en aplicar aquests coneixements a l'obtenció de noves varietats vegetals d'interès en els sectors agroalimentari, agroquímic i farmacèutic. Aquesta tecnologia no exempta de limitacions complementa l'obtenció de noves varietats per tècniques de millora tradicional assistida per marcadors moleculars.

1.2 Objectius :

Presentar a l'alumne els recents avenços en camps de la fisiologia, la bioquímica, la genètica i la biologia molecular vegetal, conjuntament amb el desenvolupament de les tècniques de cultiu *in vitro* i d'enginyeria genètica i com estan convergint i sent utilitzats en: 1) la millora vegetal, per tal d'incrementar el rendiment de les collites i millorar la qualitat dels productes derivats, 2) l'obtenció de materials d'origen vegetal amb interès industrial o farmacèutic i 3) la utilització de sistemes vegetals com alternativa per a l'obtenció de productes d'interès industrial o farmacèutic.

Es pretén que l'alumne adquireixi els coneixements científics i tècnics que li permetin abordar problemes reals en l'àmbit de la Biotecnologia vegetal i facilitar la seva integració al món laboral.

2 CONTINGUTS, TEMARI I PROFESSORS PARTICIPANTS

TEMARI

Tema 1. Principis bàsics del cultiu *in vitro*. Micropropagació: organogènesi i embriogènesi. Cultiu d'apex i meristemes: requeriments i aplicacions. Inducció i manteniment de calls i de suspensions cel·lulars. Aïllament i cultiu de protoplasts. Hibridació somàtica. Variació somaclonal. Mutació induïda. Cultiu de cèl·lules i teixits germinals. Plantes haploides. Línies isogèniques. Llavors artificials. Criopreservació. Aclimatació de material vegetal obtingut *in vitro*.

Tema 2. Explotació i conservació de la variabilitat genètica natural. Marcadors moleculars. Sintènia. Heretabilitat i valor reproductiu. Mètodes de selecció assistida per marcadors moleculars: Avaluació del fenotip i limitacions. Consanguinitat. Heterosi. Línies híbrides. QTLs.

Tema 3. Sistemes de reproducció i la seva manipulació. Avantatges dels poliploides en agricultura. Base genètica de la diferenciació dels cromosomes. Hibridació introgressiva assistida per marcadors moleculars i línies d'introgressió (NILs).

Tema 4. Generació de plantes transgèniques per aplicacions biotecnològiques. Genòmica funcional en plantes. Estratègies per l'expressió programada dels transgens. Sobreexpressió: Promotors i elements reguladors. Inactivació gènica: RNA antisentit, interferència per RNA (RNAi) i silenciament gènic induït per virus (VIGS). Inactivació dels transgens: Silenciament i Cosupressió. Eliminació de transgens i gens de selecció. Contenció de transgens.

Tema 5. Millora de paràmetres qualitius. Modificació del procés de maduració dels fruits. Millora de la qualitat post-collita. Modificació del contingut i qualitat dels nutrients: proteïnes, aminoàcids essencials, àcids grassos, carotenoides, flavonoides i micronutrients. Millora de la digestibilitat.

Tema 6. Estrès biòtic. Mecanismes de defensa i resistència de les plantes. Obtenció de plantes resistents a l'estrès biòtic. Encreuaments intraespecífics i interespecífics. Piramidació de gens de resistència. Obtenció de plantes transgèniques resistents a l'estrès biòtic. Control de plagues: insectes i nemàtodes. Generació de resistència a patògens: fongs, bacteris i virus. Pràctiques agrícoles pel manteniment de les resistències.

Tema 7. Millora de productivitat. Increment del creixement vegetatiu. Resistència a l'estrès abiòtic: sequera, salinitat, temperatures extremes i altres. Resistència *versus* tolerància. Escapament. Mètodes d'avaluació. Resistència a herbicides.

Tema 8. Altres aplicacions. Modificació del temps de floració. Millora d'espècies forestals. Obtenció de noves varietats de plantes ornamentals. Fitoremediació.

Tema 9. Utilització de cultius cel·lulars per a la producció de compostos d'interès químic-farmacèutic. Bioreactors. Cultiu d'òrgans. Cultiu d'arrels transformades. Utilització de plantes transgèniques per la producció de proteïnes recombinants. Vacunes orals. Producció de plàstics biodegradables. Producció de nous tipus de matèries primeres: àcids grassos, midó, fructans i altres carbohidrats.

Tema 10. Plantes transgèniques i societat. Legislació per les proves de camp i comercialització de varietats vegetals transgèniques. Avaluació de la transferència de transgens a espècies properes. Tècniques de detecció i límits de DNA exogen en els productes manufacturats a Europa. Etiquetatge.

En cas de disposar de pressupost es convidarien de 3 a 4 especialistes de diferents camps de la Biotecnologia vegetal d'institucions públiques i privades per a impartir conferències .

Continguts de les pràctiques

Les pràctiques que es poden oferir es detallen a continuació i les que finalment es seleccionin dependrà del número de crèdits definitiu d'aquesta assignatura, del número d'alumnes que la cursin i dels recursos econòmics i d'infraestructura disponibles.

Localització d'un QTL fent servir marcadors moleculars

Obtenció d'una planta transgènica resistent a un herbicida.

Obtenció de calls i organogènesi *in vitro*.

Micropropagació de plantes mitjançant segments internodals i cultiu de meristemes.

Establiment de cultius d'arrels transformades.

Cultiu en bioreactor de cèl·lules en suspensió e immobilitzades

Obtenció i transfecció de protoplasts. Mesura fluorimètrica d'activitat GUS

Microbombardeig de teixits vegetals. Estudis d'expressió transitòria.

Tinció histoquímica GUS de plantes transgèniques. Estudi de patrons d'expressió gènica.

Professors Participants

Dra. Lluïsa Moyssset i Dr. J.L. Araus (Biologia vegetal, Biologia)

Dra. C. Segarra, Dr. J. Rozas i Dra. E. Juan (Genètica, Biologia)

Dr. A. Boronat, Dr. N. Campos (Bioquímica -BM, Biologia)

Dr.A Ferrer (Bioquímica - BM, Farmàcia)

Dr. J. Palazón, Dra. R.M. Cusidó, Dra. Altabella, Dr. A. Fernandez Tiburcio (Productes Naturals, Farmàcia)

3 AVALUACIÓ

3.1 Criteris d'avaluació

S'avaluaran els coneixements adquirits i desenvolupats a partir de les classes presencials i dels derivats de la solució d'exercicis que es proposin a l'estudiant per tal de facilitar la comprensió de la matèria. També s'avaluarà la preparació, la presentació i la participació en les sessions de seminaris.

3.2 Procediments de l'avaluació

Per l'avaluació final de l'assignatura es considerarà:

La nota obtinguda en una prova escrita que representarà el 60 % de la qualificació total.

La nota obtinguda en la presentació d'un seminari que representarà el 25% de la qualificació total.

La nota obtinguda en les pràctiques que representarà el 15 % de la qualificació total.

4 RECURSOS D'APRENENTATGE I MÈTODES D' ENSENYAMENT

4.1 Ensenyament presencial

4.1.1 Classes teòriques

Les classes presencials s'impartiran amb l'ajut del suport electrònic i animacions. El material utilitzat a les classes teòriques estarà disponible en els dossiers electrònics amb anterioritat a la exposició dels temes.

4.1.2 Ensenyament pràctic

L'alumne desenvoluparà les pràctiques seleccionades seguin els protocols corresponents i les indicacions del professor. En finalitzar-les haurà de presentar un petit treball raonat sobre els resultats obtinguts

4.2 Treball no presencial

4.2.1 Tasques a desenvolupar

Estudi dels continguts impartits a les classes presencials, assimilació i integració dels conceptes.
Ampliació dels coneixements a partir de la lectura de texts i articles científics recomanats pel professor.
Resolució de problemes.

4.2.2 Estudi de l'alumne

Estudi regular i continuat dels continguts impartits a les classes teòriques.
Preparació de les sessions teòriques i pràctiques de forma prèvia a la seva realització.
Autoavaluació de l'adquisició de coneixements a través de la realització de proves d'elecció múltiple en el campus virtual.

5 BIBLIOGRAFIA

General:

- Benitez, A. 2005. **Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de plantas**. Ed. Reverté. Barcelona
- Chrispeels M.J., and Sadava, D.A. 2003. **Plant, Genes and Crop Biotechnology (2nd Ed.)**, Jones and Bartlett Publishers.
- Nuez, F., Carrillo J. M., and Lozano, R. 2002. **Genómica y Mejora Vegetal**. Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona.
- Glick, B.R., and Pasternack, J.J. 2003. **Molecular Biotechnology (3rd Ed.)**, ASM Press
- Laimer, M. and Rücker, W. (eds). 2005. **Plant Tissue culture**. Springer-Verlag. N.Y.
- Oksman-Caldentey K-M., and Barz W.H. 2002. **Plant Biotechnology and transgenic Plants**. Marcel Dekker Inc, New York, Basel.

Slater A., Scott N., and Fowler M. 2004. **Plant Biotechnology. The Genetic Manipulation of Plants.** Oxford University Press, Oxford.

TUTORIES

Es proposa un mínim de tres entrevistes per alumne o grup d'alumnes (2-3) dins del context de la preparació d'un seminari. En la primera entrevista es procedirà a definir el tema del seminari i el professor donarà als alumnes les indicacions necessàries per a fixar els continguts i la metodologia del treball a seguir. En la segona entrevista es farà un seguiment de l'estat del treball que els alumnes hauran lliurat al professor uns dies abans. En la tercera sessió es farà la revisió final abans de la presentació. Excepcionalment es podria considerar la realització de sessions addicionals.

A més, a l'inici del curs el professor establirà els canals de comunicació més adients per tal que els alumnes puguin establir contacte amb els professors, fixant un horari de visites que estarà penjat al tauló d'anuncis del departament i de l'Ensenyament i al dossier electrònic de l'assignatura juntament amb les adreces de correu electrònic de cada professor. Es construirà un dossier de l'assignatura basat en els dossiers electrònics de la Universitat de Barcelona i on s'activarà el Fòrum com a lloc de d'intercanvi d'opinions i experiències.