

Guia docent

390342 - GMV - Genètica i Millora Vegetal

Última modificació: 09/01/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona
Unitat que imparteix: 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Casals Missio, Joan

Altres: Casals Missio, Joan
Roig Villanova, Irma

CAPACITATS PRÈVIES

Per cursar l'assignatura es requereixen conceptes previs sobre l'estructura i funcionament cel·lular (organització i cicle cel·lular; el DNA; replicació, transcripció, traducció) i la reproducció de les plantes, impartits a les assignatures de Biologia General i Biologia Vegetal. A l'inici de l'assignatura es farà un recordatori d'aquests conceptes.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes teòriques (grup gran), on el professorat mitjançant una exposició, descriu els principals mètodes de millora genètica vegetal i les aplicacions de la biologia molecular per donar suport a aquests programes. S'utilitza material de suport mitjançant ATENEA.

Classes de problemes (grup gran), perquè l'estudiant apliqui el que ha après en les situacions model plantejades en les classes de teoria a casos particulars. Es tracta que s'habitui a la resolució dels múltiples casos que es presenten en la millora vegetal i en l'utilització de les tècniques genòmiques com a eina auxiliar de la selecció.

Seminari (grup gran), consistent en la visita i discussió de projectes a una institució o empresa que realitzi programes de millora vegetal.

Aprenentatge autònom que inclou lectures orientades, resolució de problemes proposats o de qüestionaris d'autoaprenentatge dels diferents continguts mitjançant el campus virtual ATENEA o en paper.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Genètica i millora vegetal, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Configurar idiotips per a qualsevol espècie cultivada, prèvia recollida d'informació sobre l'entorn comercial del cultiu i els seus atributs més importants.
- Dissenyar i executar plans de millora genètica tendents a assolir l'idiotip proposat. Això inclou el disseny i execució d'experiments al camp i l'ús de les eines biotecnològiques apreses.
- Explorar les fonts de variabilitat tant cultivada com silvestre per identificar materials potencialment útils en els programes de millora, així com les eines necessàries per, en cas de torbar aquests materials, se'n puguin generar de nous.
- Conèixer l'origen filogenètic, domesticació i estat actual de millora genètica de diferents cultius.
- Conèixer els mètodes de millora segons el sistema de reproducció.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores grup gran	40,0	26.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Bases de la millora genètica

Descripció:

Base molecular de l'herència. Fenotip versus genotip. Caràcters quantitius i qualitius. La interacció genotip*ambient (GxE). Interaccions gèniques. Recombinació, lligament i distància genètica. Anàlisi genètica de caràcters qualitius i quantitius. Poblacions de mapeig (de les poblacions d'introgressió a les MAGIC). Desequilibri per lligament. Mapes genètics.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe teòrica.

Activitat 2: Plantejament i resolució de problemes.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 20h

De la domesticació a les varietats modernes: història de la millora genètica

Descripció:

La domesticació de les plantes i la seva evolució fins a finals del segle XIX: etapes de la millora genètica. Els centres d'origen de les plantes i la utilitat en millora de les espècies silvestres emparentades. Filogenia i sintènia. Recursos fitogenètics: concepte d'erosió genètica, la conservació ex situ i in situ. Bases de dades de bancs de germoplasma.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe teòrica.

Activitat 2: Resolució de problemes

Dedicació: 38h

Grup gran/Teoria: 13h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 22h

Mètodes de millora vegetal

Descripció:

Millora genètica científica i els seus objectius. El concepte d'ideotip i com el dissenyem. Millora d'espècies de reproducció vegetativa. Millora d'espècies autògames. Millora d'espècies al·lògames. La producció comercial de llavor i diferents graus de protecció de les noves varietats.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe teòrica.

Activitat 2: Resolució de problemes.

Activitat 3: Seminari amb empresa.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 20h

Seqüenciació del ADN i aplicació dels marcadors moleculars als programes de millora genètica. Bioinformàtica aplicada a la biotecnologia vegetal.

Descripció:

Tècniques de seqüenciació del DNA, genotipat a través de la seqüenciació (Genotyping by sequencing). Ús de marcadors moleculars per estimar la variabilitat genotípica a partir de la seqüència de DNA. Bases de dades (NCBI) i estudis de sintènia. Els enzims de restricció, construcció de mapes de lligament, microarrays. Tècniques per generar variabilitat: mutagènesi dirigida (Tilling i Ecotilling), variació somaclonal, poliploidització, transgènesi i cisgènesi, edició genètica.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe teòrica.

Activitat 2: Resolució de problemes.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Millora genètica específica

Descripció:

Descripció de l'origen i la domesticació, els objectius específics de millora, els mètodes de millora aplicables i el control i obtenció de llavor certificada en diferents espècies hortícoles i de cultius per gra.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classe teòrica.

Activitat 3: Sortida / seminari amb empreses.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

ACTIVITATS

Activitat 1: Classes Teòriques

Descripció:

El professorat, mitjançant una exposició, explica la part corresponent del temari intentant cercar situacions model. S'intentarà motivar i involucrar l'estudiantat perquè participi activament en la seva anàlisi i aprenentatge.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat l'estudiant haurà de conèixer i interpretar els casos model per tal d'aplicar les solucions adequades als casos problema que se li presentin. Especialment ha de ser capaç d'aplicar les tecnologies genòmiques als problemes de la millora genètica, és a dir, generació de variabilitat, selecció i producció a preus raonables dels millors genotips obtinguts.

Material:

Tots els disponibles a l'aula tals com ordinador connectat a projector, connexió a Internet, material audiovisual, pissarra, etc.

Dedicació: 37h

Grup gran/Teoria: 37h

Activitat 2: Plantejament i resolució de problemes

Descripció:

Els estudiants hauran de discutir a classe, les seves propostes de resolució de casos particulars proposats pel professor individualment. Aquesta activitat contribuirà al seguiment de les Competències Genèriques.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de resoldre els diferents problemes vinculats a la millora genètica emprant tant les eines clàssiques de fenotipat com les eines moleculars de les que disposem actualment.

Material:

Aula d'informàtica amb accés de tots els estudiants a l'ordinador, amb projector i pissarra.

Lliurament:

S'haurà de respondre al final de cada sessió de pràctiques a un petit qüestionari.

Dedicació: 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 16h

Activitat 3: Seminari amb empreses

Descripció:

Es farà una visita acompanyada de discussió de projectes a una empresa/centre de recerca on es realitzin programes de millora genètica. L'objectiu és conèixer de primera mà casos d'aplicació de les eines moleculars a la millora genètica i el funcionament de diferents programes de millora genètica.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de valorar en quins punts d'un programa de millora genètica pot utilitzar de manera eficient les eines genòmiques. També valorar els beneficis i els costos de cada una d'aquestes eines.

Lliurament:

Igual que en les pràctiques, al final del seminari els estudiants hauran de respondre a un petit qüestionari.

Dedicació: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Activitat 4: Proves individuals d'avaluació

Descripció:

Dues proves individuals a l'aula sobre els conceptes teòrics i pràctics indispensables de l'assignatura. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

Valorar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge del continguts 1, 2, 3, 4 i 5 de l'assignatura.

Material:

Enunciats

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final de l'assignatura (N_{final}) s'obté mitjançant el següent polinomi:

$$N_{\text{final}} = 0,35N_1 + 0,35N_2 + 0,30N_3,$$

on:

N_1 : qualificació del primer examen parcial

N_2 : qualificació de l'examen final

N_3 : qualificacions de l'avaluació continua. Lliurables de les sessions pràctiques (resolució de problemes de genètica, informes de sortides, qüestionaris de les sessions de pràctiques).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència i realització de les activitats de pràctiques és obligatòria perquè siguin avaluades.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Cubero Salmerón, José Ignacio. Introducción a la mejora genética vegetal. 2ª ed. rev. y ampliada. Madrid [etc.]: Mundi-Prensa, 2003. ISBN 8484760995.
- Purves, William K. Vida : la ciencia de la biología. 6ª ed. Buenos Aires ; Madrid [etc.]: Editorial Médica Panamericana, cop. 2003. ISBN 8479036761.
- Harlan, Jack R. Crops & man. 2nd ed. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy : Crop Society of America, 1992. ISBN 0891181075.
- Klug, William S. Concepts of genetics. Twelfth edition, global edition. New York, NY: Pearson, [2020]. ISBN 9781292265322.
- Stadler, Tanja. Decoding genomes : from sequences to phylodynamics [en línia]. First edition. [Lloc de publicació no identificat]: [editor no identificat], 2024 [Consulta: 10/01/2025]. Disponible a: <https://decodinggenomes.org/>. ISBN 9783907363522.

Complementària:

- Hao, N.; Han, D.; Huang, K; Du, Y.; Yang, J.; Zhang, J.; Wen, C.; Wu, T.. "Genome-based breeding approaches in major vegetable crops". Theoretical and Applied Genetics [en línia]. Vol.133 (5), p.1739-1752 [Consulta: 01/07/2022]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03477-z>.
- Fernie, Alisdair R.; Yan, Jianbing. "De Novo Domestication: An Alternative Route toward New Crops for the Future". Molecular Plant [en línia]. Vol.12 (5), p.615-631 [Consulta: 01/07/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S1674205219301297>.
- Montoliu, Lluís. ¿Por qué mi hijo tiene una enfermedad rara?. Primera edición. Pamplona: Next Door Publishers, febrero 2023. ISBN 9788412630008.
- Montoliu, Lluís; Romero Márquez, Jesús. Genes de colores. Primera edición. Pamplona: Next Door Publishers, abril 2022. ISBN 9788412489422.