

Agrogenòmica

Codi: 101939

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	OT	4	0

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Joaquín Casellas Vidal

Correu electrònic: Joaquim.Casellas@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Josep Maria Folch Albareda

Carlota Poschenrieder Wiens

Marcelo Amills Eras

Joaquín Casellas Vidal

Equip docent extern a la UAB

Amparo Monfort

Jordi Garcia

Maria Jose Aranzana

Marta Pujol

Pere Arús

Werner Howad

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, si bé és convenient que l'alumne:

- Conegui els conceptes fonamentals de Genètica Quantitativa i Millora Genètica..
- Pugui llegir textos científics en anglès.

Objectius

La indústria agroalimentària és la principal activitat de la indústria manufacturera europea, amb un valor aproximat de 954.000 milions d'euros i un total de 310.000 empreses que proporcionen servei a 500 milions de clients. La indústria agroalimentària espanyola ocupa el cinquè lloc en el rànquing europeu i el primer a nivell nacional, representa un 17% del PIB industrial espanyol (i un 7% del total), exporta per un valor de 13.000 milions d'euros (solsament superat pel sector automobilístic) i compta amb 32.000 companyies.

La millora genètica, la genòmica i la biotecnologia són pilars fonamentals de la producció eficient i sostenible d'aliments d'origen animal i vegetal. Nombroses companyies multinacionals (Monsanto, Evogene, Hypor, ABS Global US, Du Pont etz.) s'han especialitzat en la producció de recursos d'alt valor genètic (p.e. llavors o dosis seminals) que són comercialitzades a nivell mundial amb la finalitat última d'augmentar el rendiment econòmic de les explotacions agrícoles i ramaderes. Així mateix, el sector agroalimentari es caracteritza per dur a terme una intensa activitat de recerca no solsament a nivell d'universitats i centres científics, sinó també en el sector empresarial. Per exemple, a Espanya, en els darrers tres anys, la Plataforma Tecnològica Food for Life Spain ha impulsat més de 120 projectes científics de I + D + i per un valor de 282 milions d'euros.

L'objectiu de l'assignatura d'Agrogenòmica consisteix en proporcionar una sòlida formació en l'àmbit de la genòmica i la genètica aplicades a la millora de les espècies domèstiques animals i vegetals, la preservació de la seva biodiversitat i el desenvolupament d'eines biotecnològiques.

OBJECTIUS FORMATIUS CONCRETS:

1. Que l'estudiant es familiaritzi amb l'estratègia i execució dels programes de millora i compregui la seva connexió directa amb el món de les empreses agroalimentàries.
2. Conèixer les característiques estructurals i funcionals dels genomes i transcriptomes de les espècies domèstiques animals i vegetals.
3. Entendre com les dades genètiques permeten elaborar hipòtesis biològiques sobre el funcionament i la fisiologia dels organismes.
4. Desenvolupar mètodes d'avaluació dels candidats a la selecció i entendre els factors que condicionen el progrés genètic en les distintes estratègies de selecció.
5. Comprendre la base genètica de les malalties hereditàries que afecten a les espècies domèstiques.
6. Adquirir una visió dels mètodes actuals de detecció de gens que afecten als caràcters complexos, i la seva aplicació en el context de la genòmica i la millora genètica.
7. Adquirir coneixements per mesurar i quantificar la variabilitat genètica de les poblacions, tant a partir de dades moleculars com genealògiques.
8. Comprendre les bases científiques de les tècniques que permeten millorar la productivitat de les plantes de cultiu.
9. Entendre com es poden aplicar les diferents eines òmiques a la millora genètica animal i vegetal.

Competències

- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
- Dissenyar i interpretar estudis d'associació entre polimorfismes genètics i caràcters fenotípics per a la identificació de variants genètiques que afecten el fenotip, incloent-hi les associades a patologies i les que confereixen susceptibilitat a malalties humanes o altres espècies d'interès.
- Elaborar, dirigir, executar i assessorar projectes en què calguin coneixements de genètica o de genòmica.

- Mesurar i interpretar la variació genètica dins i entre poblacions des d'una perspectiva clínica, de millora genètica d'animals i plantes, de conservació i evolutiva.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements i capacitats adquirides en genètica i en genòmica a potencials projectes empresarials de base tecnològica basats en la genètica i la genòmica.
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
3. Aplicar els estudis d'associació a la predicció de fenotips d'individus o espècimens.
4. Aplicar els estudis d'associació a la selecció de caràcters agropecuaris.
5. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
6. Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
7. Explicar els fonaments genètics que subjauen en les proves d'identificació d'individus o espècimens a partir de l'empremta de DNA.
8. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
9. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Continguts

1. MILLORA GENÈTICA I GENÒMICA D'ESPÈCIES DOMÈSTIQUES VEGETALS

1.1. Biodiversitat de les plantes de conreu, problemàtica ambiental associada al cultiu, objectius de millora

Tema 1: Agricultura: Rendiment, factors limitants, sostenibilitat

Tema 2: Biodiversitat agrària; origen i conservació de germoplasma

Tema 3: Cereals, diversitat, domesticació, reproducció, llavor híbrida, objectius de millora

Tema 4: Lleguminoses, diversitat, fixació biològica de nitrogen, objectius de millora

Tema 5: Hortalisses, diversitat, cultius intensius i problemàtica ambiental, objectius de millora

Tema 6: Brassicaceas, diversitat, reproducció, objectius de millora, problemàtica mediambiental

Tema 7: Fruïters, diversitat, reproducció, problemàtica ambiental, objectius de millora

Tema 8: Cultius plantes medicinals i aromàtiques; diversitat, reproducció, control de qualitat.

1.2. Utilització d'eines biotecnològiques per a la conservació i ús de la variabilitat genètica i per a l'obtenció de noves varietats de cultius

Tema 9: Introducció als marcadors moleculars, seqüenciació i re-seqüenciació de genomes vegetals, identificació de SNPs i genotipat d'alt rendiment. Exemple en hortalisses.

Tema 10: Domesticació i aplicacions per a l'agricultura del futur. Exemple en blat.

Tema 11: Introducció a la millora genètica vegetal. Mètodes d'anàlisi genètica de caràcters agronòmics amb marcadors moleculars. Gens majors i caràcters quantitius. Mapatge i clonació de gens. Utilització de marcadors moleculars en programes de millora vegetal.

Tema 12: Anàlisi i utilització de variabilitat genètica en la millora vegetal. Conservació de germoplasma en col·leccions nuclears. GWAS i selecció genòmica. Exemple en petits fruits.

Tema 13: Transgènics i edició de genomes en plantes. Situació de la legislació vigent.

Tema 14: La genòmica aplicada a la millora de les rosàcies.

Tema 15: La genòmica aplicada a la millora de les cucurbitàcies.

BLOC 2. MILLORA GENÈTICA I GENÒMICA D'ESPÈCIES DOMÈSTIQUES ANIMALS

Tema 1: Domesticació. Introducció. La revolució neolítica. Canvis morfològics i comportamentals associats amb la domesticació animal. La domesticació del porc i dels remugants.

Tema 2: Conservació de races: El problema general de la conservació. Causes de la regressió racial. Raons vàlides per a la conservació de les races. Estratègies i metodologia de conservació. Aspectes genètics de la conservació.

Tema 3: Estructura dels programes de cria i conservació; fundació i gestió de races pures.

Tema 4. Introducció a la millora genètica de les espècies domèstiques. Empreses i associacions de criadors.

Tema 5. Genòmica d'espècies domèstiques. GWAS i identificació de QTL relacionats amb caràcters d'interès econòmic i patologies. Gens major i seqüenciació de genomes.

Tema 6. Millora genètica en espècies domèstiques. Paràmetres genètics, avaluació i selecció de reproductors per BLUP i selecció genòmica. Estructura de les poblacions i difusió del progrés genètic.

Tema 7. Immunogenètica. Els gens del complex major d'histocompatibilitat i la seva associació amb la resistència genètica a malalties infeccioses. Causes genètiques de les malalties hereditàries en espècies domèstiques. Malalties prioniques.

Tema 8. Transgènesi, clonació i edició dels genomes: exemples i legislació vigent.

Metodologia

La metodologia docent que s'emprarà durant tot el procés d'aprenentatge es basa fonamentalment en el treball de l'estudiant, i serà el professor l'encarregat d'ajudar-lo, tant pel que fa a l'adquisició i interpretació de la informació relacionada amb l'assignatura, com en la direcció del seu treball. D'acord amb els objectius docents de l'assignatura, les activitats formatives que es duran a terme són:

Classes magistrals: Amb aquestes classes, l'estudiant adquireix els coneixements fonamentals de l'assignatura, amb exemples pràctics que es resoldran a classe, els quals seran, a més, treballats i complementats en seminaris i tutories. Es tractarà de classes magistrals interactives en les quals es fomentarà el diàleg amb els alumnes i que es basaran en materials audiovisuals, principalment presentacions Power Point, que es penjaran amb antelació al Campus Virtual.

Seminaris: Es tractarà temes molt específics i de gran rellevància en el món de la genètica d'espècies domèstiques com p.e. la selecció genòmica o la creació d'empreses d'anàlisi genòmic. Sempre que sigui possible es convidarà a un expert que farà una breu disertació sobre el tema a tractar i tot seguit estudiants i professorat procediran a discutir-lo en l'àmbit dels coneixements impartits a l'assignatura.

Tutories programades: Sessions concertades prèviament (correu electrònic) per resoldre dubtes i mantenir discussions sobre continguts específics de la matèria i la seva aplicació pràctica.

Estudi autònom i autoaprenentatge: L'alumne reflexionarà sobre els coneixements adquirits a través de la docència presencial, realitzant una elaboració i síntesi dels mateixos que li permeti comprendre'ls en profunditat. Els possibles dubtes i qüestions que emergeixin en el transcurs d'aquest procés d'aprenentatge es resoldran a les tutories programades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	32	1,28	6
Seminaris	8	0,32	2, 8
Tipus: Supervisades			
Tutories programades	6	0,24	8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom i autoaprenentatge	98	3,92	2, 9

Avaluació

L'avaluació serà individual i es realitzarà de forma continuada en el context de les diferents activitats formatives que s'ha programat. Es realitzaran dos exàmens parcials teòrico-pràctics.

Es realitzaran 2 treballs, un de Genètica Vegetal i un altre de Genètica Animal. En aquests treballs, es plantejaran qüestions pràctiques als estudiants, amb la finalitat d'estimular la seva capacitat de raonament crític (en el context específic de l'agroenòmica). La presentació del Treball de Genètica Animal tindrà una durada de 15 minuts + 5 minuts de preguntes, mentre que en el cas de Vegetal la presentació del treball durarà 20-25 minuts + discussió. També es podrà programar, a criteri del professor, la realització d'exercicis de curta durada a classe p.e. resoldre una qüestió plantejada durant la realització d'una classe magistral o seminari. En conjunt, els treballs comptaran un 20% de la nota final, mentre que els minixercicis permetran bonificar la nota final amb 1 punt.

L'examen parcial de Genètica Vegetal es realitzarà per escrit, combinant preguntes tipus tema a desenvolupar amb qüestions més curtes de tipus conceptual i amb preguntes tipus test multiopció.

L'examen parcial de Genètica Animal serà del tipus test amb respostes de doble opció (veritat/fals).

La nota mínima per aprovar els parcials serà de 5 punts sobre un màxim de 10 punts. La participació a classe i, molt particularment als seminaris també es valorarà. Els alumnes que no superin 1 o 2 parcials tindran dret a fer un examen de recuperació. Les qualificacions dels blocs d'Animal i Vegetal sols promitjaran quan s'hagi obtingut una nota mínima de 4 e les 2 activitats (examen i treball) que els componen. Si en un bloc, la nota del treball o de l'examen són inferiors a 4, la qualificació global del bloc no serà promitable amb la de l'altre bloc.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haverestat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals sigui equivalent a un mínim de dues tercers parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul . Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen parcial 1 - Genètica Vegetal	40% Nota final	2	0,08	1, 2, 6, 7, 8, 9
Examen parcial 2- Genètica Animal	40% Nota final	2	0,08	2, 3, 4, 6, 8, 9
Treballs de Genètica Vegetal i Animal	20% Nota Final	2	0,08	2, 5, 8

Bibliografia

Brown, J. & Caligari, P. 2008, An Introduction to Plant Breeding, Blackwell Ed.

Chrispeels, M.J., Sadova, D.E. 2003. Plant Genes and Crop Biotechnology. Jones & Bartlett Publ., Sudbury, (2nd Edition)

Falconer DS, Mackay TFC. 2001. Introducción a la Genética Cuantitativa. Ed. Acribia.

Folta, K.M. & Gardiner 2009. Genetics and Genomics of Rosaceae. Springer (1st Edition)

Fries R & Ruvinsky A. 1999. The Genetics of Cattle. CABI Publishing (1st Edition).

Hartmann HT et al. 2001. Plant Propagation. Principles and Practice. Prentice Hall, (7th edition).

Jenks, M.A. & Bebeli, P. 2011. Breeding for fruit quality. Wiley-Blackwell (1st Edition)

Nicholas FW. 2003. Introduction to Veterinary Genetics. Blackwell. Publishing (2nd Edition).

Ostrander EA & Ruvinsky A. 2012. The Genetics of the Dog. CABI Publishing (2nd Edition)

Rothschild MF. 2011. The Genetics of the Pig. CABI Publishing (2nd Edition).