

GENÈTICA

Tipus d'assignatura: Obligatòria del segon cicle de Biologia Agroalimentaria i Biotecnologia.

Departament responsable: GENÈTICA (i Col·laboració de Biologia Vegetal)

Coordinador: Dra. Elvira JUAN

Distribució temporal: octubre-gener. Un total de 55 hores repartides de la manera següent: 30 hores de teoria i 25 hores de pràctiques (de laboratori i ordinador).

Codi: 135045

Nombre total de crèdits: 5,5

OBJECTIUS

Introduir a l'alumne en l'aplicabilitat de les tècniques genètiques que permeten obtenir animals i plantes amb genotips, que determinin característiques, que s'ajustin als requeriments de la producció animal i de l'agricultura.

CRITERIS D'AVUACIÓ

L'assignatura de Millora Genètica consta de classes teòriques i pràctiques. La assistència a les classes pràctiques és obligatòria.

L'assignatura (teoria i pràctiques) s'avaluarà amb un examen final que constarà de 12 preguntes tipus test amb una puntuació màxima de 3 punts i 7 preguntes a desenvolupar amb una puntuació màxima de 7 punts.

Per aprovar es necessita una nota global mínima de 5 punts.

PROGRAMA DE TEORIA

Tema 1. Introducció. Objectius de la Millora Genètica. Fonts de variabilitat genètica. Conservació de la variabilitat genètica.

Genètica de Poblacions i Quantitativa

Tema 2. Caràcters qualitius vs. quantitius. Diagnòstic d'heterocigots. Probabilitat de detecció de portadors de gens recessius. Selecció en caràcters qualitius: Canvi de les freqüències gèniques.

Tema 3. Caràcters quantitius. Valor fenotípic, valor genotípic i desviació ambiental. Model d'un *locus*. Mitjana poblacional. Resposta a la selecció. Valor reproductiu. Desviació per dominància.

Tema 4. Components de la variància fenotípica. Components de la variància genètica. Variància ambiental. Conceptes d'heretabilitat. Concepte de repetibilitat.

Tema 5. Semblança entre parents: Correlació i regressió. Estimació de l'heretabilitat. Covariància ambiental.

Tema 6. Selecció massal. Heretabilitat realitzada. Límits de la selecció. Altres mètodes de selecció. Precisió de la selecció. Índex de selecció. Selecció per més d'un caràcter.

Tema 7. Consanguinitat: canvis en les freqüències genotípiques. Depressió per consanguinitat. Heterosi.

Tema 8. Nombre de *loci* que determinen un caràcter quantitatiu. Utilització de marcadors per identificar *loci* que afecten a un caràcter quantitatiu (QTLs). Tipus de marcadors. Mapes de lligament. Identificació de QTLs en el genoma. Selecció assistida per marcadors.

Millora animal

Tema 9. Estructura de la raça: millora en nucli tancat i obert. Programes encreuaments: encreuaments específics i rotatius. Introgressió. Poblacions sintètiques.

Tema 10. Caràcters qualitius i quantitius d'interès econòmic. Heretabilitat dels caràcters quantitius d'interès econòmic. Particularitats de la millora en diferents espècies animals. Un programa pràctic de millora.

Tema 11. Millora genètica en organismes aquàtics. Manipulació cromosòmica: inducció de la poliploïdia. Ginogènesi i Androgènesi. Interès econòmic.

Tema 12. Transferència gènica en animals: mamífers, ous i peixos. Gens d'interès: gens relacionats amb el creixement i gens que determinen resistència a malalties. Problemàtica en les diferents espècies d'interès econòmic. Perspectives futures.

Millora vegetal

Tema 13. Sistemes de reproducció. Reproducció sexual: plantes autògames i al·lògames. Control de la pol·linització. Autoincompatibilitat gametofítica i esporofítica. Reproducció asexual. Propagació per òrgans vegetatius. Apomixi.

Tema 14. Manipulació dels sistemes de reproducció. Eliminació de les barreres d'incompatibilitat. Androesterilitat. Micropropagació i embriogènesi somàtica. Androgènesi i partenogènesi.

Tema 15. Millora de plantes autògames. Selecció individual. Selecció massal. Hibridació.

Tema 16. Millora de plantes al·lògames. Selecció massal. Retroencreuaments. Hibridació de línies pures. Selecció recurrent. Varietats sintètiques.

Tema 17. Poliploïdia en la millora genètica de plantes. Inducció d' autopoliploides i d'al·loploides.

Tema 18. Hibridació interespecífica. Barreres als encreuaments interespecífics. Hibridació introgressiva.

Tema 19. Mutació induïda. Mètodes d'inducció de mutacions. Tipus de canvis induïts. Selecció de mutants. Valor econòmic de la mutagènesi.

Tema 20. Obtenció de varietats resistents a l'estrès biòtic. Mecanismes de defensa de les plantes. Base genètica de la resistència. Durabilitat de la resistència. Tolerància a l'estrès abiòtic. Resistència a la sequera, a la toxicitat del sol i a temperatures baixes.

Tema 21. Plantes transgèniques. Introducció de gens que confereixen caràcters específics. Tolerància als herbicides. Resistència a patògens microbians. Resistència a virus, resistència a fongs. Resistència a nemàtodes i insectes. Modificació del contingut de sucres, lípids i proteïnes de reserva. Control de la maduració. Resistència a l'estrès abiòtic.

Tema 22. Obtenció de plantes dicotiledònies transgèniques: Solanàcies, Lleguminoses i arbres fruiters. Monocotiledònies transgèniques: arròs i blat de moro. Riscos, implicacions socials i econòmiques de les plantes transgèniques.

Tema 23. Aplicació del cultiu *in vitro* en la millora vegetal. Variació somaclonal: Tècniques de cultiu. Mètodes de selecció. Causes genètiques de la variació somaclonal. Obtenció de línies diplo-haploides *in vitro*. Androgènesi i Ginogènesi. Criopreservació i emmagatzemant de germoplasma.

BIBLIOGRAFIA

General

- Allard, R.W. (1960). Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons. New York.
- Cubero, J. I. (2002) Introducción a la Mejora Genética vegetal 2ª Ed. Mundi-Pensa. Madrid
- Falconer, D.S. and Mackay, T.F.C. (1996). Introduction to Quantitative Genetics. 4rd. Ed. Longman. England.
- Falconer, D.S. and Mackay, T.F.C. (2002). Introducción a la Genética Cuantitativa. 4ª Ed. Acribia. Zaragoza.
- van Harten, A.M. (1998). Mutation Breeding: Theory and Practical applications. Cambridge university Press. Cambridge.
- Hayward, M.D et al. (1993). Plant Breeding. Chapman & Hall. London.
- Kung, S-D and Wu, R, Ed. (1993). Transgenic Plants. Vol. 1-2. Academic Press. San Diego.
- Nicolas, F.W. (1993). Genética Veterinaria. Acribia S.A. Zaragoza.
- Nuez, F., Carrillo, J. M. y Lozano, R. (2002). Genómica y Mejora Vegetal. Mundi-Prensa. Barcelona.
- Willis, M.B. (1991). Dalton's introduction to practical animal breeding. Blackwell Scientific.

Complementària

- Bowman, J.C. (1982). Introducción a la mejora animal. Omega s.a. Barcelona.
- Chrispeels, M.J. and Sadava, D.E. (2003). Plants, Genes, and Crop Biotechnology. Jones and Bartlett Publishers. Boston.

Boller, T. and Meins, F. Eds. (1992). Genes involved in plant disease. Springer-Verlag. New York.

Brush, S. B. Ed. (1999). Genes in the field: on-Farm coservation of crop diversity. Lewis Publishers Inc. Ottawa.

Harding, J., Singh, F. and Mol, J.N.M. Eds. (1991). Genetics and Breeding of Ornamental species. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

Hartl, D.L. and Clark, A.G. (1989). Principles of Population Genetics. 2nd. Ed. Sinauer Assoc. Massachusetts.

Kearsey, D.S. and Pooni, H.S. (1996). The Genetical Analysis of Quantitative Traits. Chapman & Hall. London. England.

Lynch, M. and Walsh, B. (1998). Genetics and Analysis of quantitative traits. Sinauer Assoc. Massachusetts.

J.D. Murray, G.B. Anderson, A.M. Oberbauer and McGloughlin Eds. (1999). Transgenic animals in agriculture. CAIB Publishing. University Press. Cambridge.

Nelson, G.C. (2001). Genetically modified Organisms in Agriculture: Economics and Politics. Academic Press. San Diego.

Oldenbroek, J.K. (Eds). 1999. Genebanks and the conservation of farm animal genetic resources. DLO. The Netherlands.

Pinkert, C.A. (1994). Transgenic Animal Technology. Academic Press. San Diego.

Proceedings of the second international conference on Quantitative Genetics. 1987. Eds.: Weir, B.S., Eisen, E.J., Goodman, M.M. and Namkoong, G. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

- 1) Obtenció de plantes d'*Arabidopsis* transgèniques pel gen **bar** que confereix resistència a l'herbicida Basta.
Material d'ajuda. Video: Obtenció de plantes transgèniques resistents a un herbicida.
Guió i direcció científica: Elvira Juan.
- 2) Pràctica d'ordinador: Conceptes de Genètica Quantitativa aplicats a la Millora animal.
- 3) Hi ha la possibilitat de que es puguin impartir seminaris.

PÀGINES WEB

Sociedad española de Genética: <http://www.seq.umh.es/>

UK Cropnet:

<http://www.ukcrop.net/db.html>

International Plant Genetics Resources Institute IPGRI

<http://www.ipgri.cgiar.org/>

International Crop Information System (ICIS):

<http://www.icis.cgiar.org/download/download.htm>

Using model organism data for crop improvement: Arabidopsis

<http://www.arabidopsis.org/>

Centre for Genetic Resources, The Netherlands (CGN)

<http://www.cgn.wageningen-ur.nl/pgr/>

Software in animal breeding

http://www.math.usu.edu/~vukasino/ANSCI/soft_anbr.htm
European association for animal production
<http://www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/>