
PROGRAMA DE GENÈTICA APLICADA

CURS 1994-95 / 2on SEMESTRE

PRESENTACIÓ I OBJECTIUS

La Genètica és una ciència que està lligada, des del seu naixement, a aspectes aplicats de gran interès econòmic i social, com pot ser la millora genètica de les espècies domèstiques. A mesura que els avanços aconseguits en aquesta ciència l'han feta una matèria cada cop més apreciada i interrelacionada amb altres camps biològics, han anat augmentant les seves aplicacions, en especial en aspectes tan propers com la medicina i la salut pública. Aquests avanços han estat molt més notables des del desenvolupament de les tècniques d'ADN recombinant, tant en els seus aspectes bàsics com en els aplicats a camps tan diversos com la producció agrícola i ramadera, la indústria, la farmàcia, la medicina, etc.

Aquesta assignatura, per tant, pretén apropar l'alumne a aquesta realitat donant-li una visió general de les aplicacions més immediates de la genètica, de la qual ha vist els seus aspectes bàsics (Genètica, 2on curs) i moleculars (Genètica molecular, 3er curs).

Aquesta visió general no permet aprofundir en cada un dels aspectes. Per tant, no és objectiu d'aquesta assignatura el formar especialistes en cap d'aquests camps. Això requeriria desglossar l'assignatura en altres amb un contingut més ampli i específic. Malgrat això, l'alumne tindrà opció a posar-se en contacte amb persones que treballen a la Universitat i a la indústria, mitjançant seminaris impartits per especialistes. D'aquesta manera podrà veure diferents possibilitats, aplicacions i sortides de la Genètica.

Així doncs, l'assignatura de Genètica Aplicada s'impartirà mitjançant les classes de teoria, els seminaris i les classes pràctiques. En aquestes últimes, l'objectiu és posar en contacte l'alumne amb algunes tècniques usualment emprades en les aplicacions explicades a les classes de teoria i seminaris.

TEMARI

1. **Introducció:** Orígens de la genètica moderna. El desenvolupament de la genètica com una ciència teòrica i aplicada. Objectius del curs. Comentari del programa.

2. **Bases genètiques de la millora. I. Parentiu i consanguinitat:** Coeficient de consanguinitat. Parentiu directe i colateral. Consanguinitat en les poblacions. Depressió per consanguinitat. Producció de línies consanguínies.

3. **Bases genètiques de la millora. II. Variació i heretabilitat:** Variació quantitativa. Descomposició del rendiment d'un individu. Descomposició de la variància. Heretabilitat i la seva estimació. Repetibilitat. Correlació genètica ambiental.

4. **Millora genètica. I. Selecció dintre de les poblacions:** Resposta a la selecció. Precisió de la selecció. Concepte de *BLUP*. Objectius d'un programa de selecció. Resposta correlacionada. Selecció sobre més d'un caràcter.

5. **Millora genètica. II. Selecció entre poblacions:** Comparació entre poblacions. Interacció genotip-ambient.

6. **Millora genètica. III. Encreuaments:** Heteròsi. Base genètica de l'heteròsi. Tipus d'encreuaments. Poblacions sintètiques. Introgressió.

7. **Cartografia de gens que afecten a caràcters d'interès econòmic:** Mètodes biomètrics per a estimar el nombre de gens que afecten a un caràcter mètric. Utilització de marcadors genètics per a detectar gens quantitativs: marcadors aïllats. Utilització simultània de dos o més marcadors. Exemples.

8. **Aplicacions dels cultius *in vitro* a la millora vegetal:** Introducció. Tècniques de cultius vegetals *in vitro*. Utilització de mutacions induïdes. Enginyeria cromosòmica. Obtenció d'híbrids per fusió de protoplasmes.

9. **Aplicacions de l'ADN recombinant a la millora vegetal. I. Tècniques bàsiques:** Introducció. El plasmidi *Ti*. Utilització de l'ADN-T com a vector. Utilització de virus com a vectors. Altres mètodes de transferència d'ADN en cèl·lules vegetals.

10. **Aplicacions de l'ADN recombinant a la millora vegetal. II. Alguns casos d'aplicacions:** Resistència a infeccions víriques. Resistència a plagues d'insectes. Tolerància als herbicides. Millora en plantes ornamentals. Altres aplicacions.

11. **Aplicacions de l'ADN recombinant a la millora animal:** Introducció. Mètodes generals d'obtenció d'animals transgènics. Obtenció de mamífers domèstics transgènics per a hormones de creixement. Millora en la producció de llana en el oví. Peixos transgènics. Altres aplicacions.

12. **Aplicacions dels organismes transgènics a la salut. I:** Introducció. Sistemes d'expressió per a la producció de proteïnes recombinants. Producció de fàrmacs emprant bacteris. Utilització de llevats en la producció de fàrmacs.

13. **Aplicacions dels organismes transgènics a la salut. II:** Mètodes de transfecció de cèl·lules animals. Obtenció de fàrmacs emprant cultius cel·lulars. Animals i vegetals transgènics com a biorreactors. Ús dels animals transgènics com a models de malalties genètiques humanes.

14. **Teràpia gènica:** Introducció. Teràpies alternatives. Teràpia gènica germinal. Teràpia gènica somàtica *in vitro*. Teràpia gènica *in vivo*. Consideracions ètiques.

15. **Diagnòstic de malalties hereditàries. I:** Introducció. Mètodes de diagnòstic prenatal. Aplicacions de la citogenètica al diagnòstic. Diagnòstic de malalties genètiques bioquímiques.

16. **Diagnòstic de malalties hereditàries. II:** Marcadors genètics. Anàlisi de lligament. Desequilibri de lligament. Tècniques de diagnòstic de portadors de mutacions conegudes. Tècniques emprades en la detecció d'al·lels mutants desconeguts de gens clonats. Aplicacions forenses de l'ADN recombinant.

17. **Fonaments de toxicologia genètica:** Què és la toxicologia genètica. Conceptes bàsics. Relació de les mutacions amb altres efectes genotòxics. Criteris generals de l'anàlisi genotòxica. Importància del metabolismes. Ús de la fracció microsomal *S9* de mamífer.

18. **Detecció de genotoxicitat. I. Interacció amb l'ADN:** Introducció. Detecció d'adductes. Deficiències en la reparació en malalties humanes. Detecció de síntesi d'ADN no programada (UDS). Assaig d'intercanvi entre cromàtides germanes.

19. **Detecció de genotoxicitat. II. Mutacions puntuals:** Introducció. Assaigs de mutagenicitat amb procarïotes. Detecció de mutacions letals recessives en *Drosophila*. Assaigs amb mamífers *in vitro* i *in vivo*. Aplicacions dels animals transgènics a la toxicologia genètica.

20. **Detecció de genotoxicitat. III. Mutacions cromosòmiques:** Introducció. Ús de llevats i *Drosophila* en la detecció de mutacions somàtiques i recombinació mitòtica. Estudis *in vivo* en mamífers. Tècniques citogenètiques: aberracions cromosòmiques i micronuclis. Ús de les tècniques d'hibridació *in situ*.

21. **Biomonitorització de poblacions humanes:** Introducció. Biomonitorització ambiental. Biomonitorització ocupacional.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- Brusick, D., 1987, **Principles of Genetic Toxicology**, 2a edició, Plenum Press, New York.
- Falconer, D.S., 1989, **Introduction to Quantitative Genetics**, 3a edició, Longman Scientific and Technical, New York.
- Hayward, G., 1991, **Applied Genetics**, Thomas Nelson & Sons Ltd., Hong Kong.
- Li, A.P. & R.H. Heflich, 1991, **Genetic Toxicology**, CRC Press, Boston.
- Nicholas, F.W., 1990, **Genética veterinaria**, Editorial Acibria, Zaragoza.
- Stine, G.J., 1989, **The New Human Genetics**, Wm.C. Brown Publishers, Dubuque.
- Watson, J.D., M. Gilman, J. Witkowski & M. Zoller, 1992, **Recombinant DNA**, 2a edició, W.H. Freeman and Co., New York.

ALGUNES REVISTES D'INTERÈS: Animal Biotechnology, American Journal of Human Genetics, Clinical Genetics, Environmental and Molecular Mutagenesis, Human Genetics, Investigación y Ciencia, ITEA Producción Animal, ITEA Producción Vegetal, Journal of Animal Science, Mundo Científico, Mutagenesis, Mutation Research, Nature, Science, Trends in Genetics, Trends in Biotechnology.

PRÀCTIQUES

Dintre de les hores de pràctiques d'aquesta assignatura es contemplen les dedicades a seminaris, pràctiques a l'aula d'informàtica i pràctiques al laboratori. Els seminaris s'aniran realitzant al llarg del curs, mentre que les pràctiques se realitzaran en tres sessions. La primera tindrà lloc a l'aula d'informàtica durant dos dies, i les altres dues al laboratori de l'Unitat de Genètica.

a) Seminaris

El títol d'aquests estarà en funció de les persones que es convidin a realitzar-los. Com a idea orientativa s'indiquen els seminaris impartits durant el curs passat:

1. Millora genètica animal.
2. Aplicacions de la genètica molecular a la veterinària.
3. Millora de plantes ornamentals.
4. Disseny de vacunes.
5. Diagnòstic prenatal.
6. Biomonitorització de poblacions humanes exposades.
7. Aplicacions de la genètica molecular a la detecció i prevenció del càncer.

b) Pràctiques

1. Simulació d'un programa de millora.
2. Diagnòstic molecular de malalties humanes.
3. Proves de mutagenicitat.

AVALUACIÓ

L'avaluació dels coneixements dels alumnes es farà a partir d'un examen objectiu i d'un treball optatiu. A l'examen entrarà tota la matèria impartida a les classes de teoria, de pràctiques i els seminaris. Els alumnes podran realitzar un treball de manera optativa sobre un tema acordat amb el professor responsable de l'assignatura que tindrà un valor màxim sobre la nota final de 0.5.