

PROGRAMA DE GENÈTICA  
3-<sup>er</sup> CURS DE VETERINÀRIA  
CURS 1988-1989

I. GENÈTICA MENDELIANA (I) ELS TREBALLS DE MENDEL

1. Introducció: La variabilitat i l'herència. L'objecte de la Genètica. Les primeres idees sobre l'herència: una perspectiva històrica.
2. Els treballs de Mendel (I) Monohibridisme: Enfoc dels estudis de Mendel sobre l'herència. Els treballs de monohibridisme: dominància i recessivitat; segregació dels factors hereditaris. Exemples en animals domèstics. L'utilització dels "pedigrees"
3. Els treballs de Mendel (II) La transmissió independent: Els treballs de dihibridisme: la transmissió independent. Confirmació en el trihibridisme. Polhibridisme. Segregació i transmissió en els organismes haploides.

II. GENÈTICA MENDELIANA (II) AMPLIACIÓ DELS PRINCIPIS MENDELIANS

4. Relacions entre al·lels (I) Dominància: Dominància completa. Dominància incompleta. Sobredominància. Codominància.
5. Relacions entre al·lels (II) Al·lelisme múltiple: Al·lelisme múltiple. Relacions de dominància en els casos d'al·lelisme múltiple. Exemples en animals domèstics. Iscoal·lelisme.
6. Efectes ambientals sobre l'expressió genica: El fenotip com a interacció del genotip i l'ambient. Efectes del medi intern i del extern. Fenocòpies. Norma de reacció.
7. Interacció genica i pleiotropia: Conceptes d'interacció genica i pleiotropia. Interaccions entre un parell de gens. Aparició de nous fenotips. Epistasia. Interaccions entre més d'un parell de gens. Gens modificadors. Penetrància i expressivitat. Efectes pleiotròpics dels gens i nivell d'anàlisi del fenotip.
8. Gens letals: Concepte i classes de gens letals. Influència ambiental sobre la letalitat. Distorsió de la segregació.
9. Herència quantitativa: Els caràcters quantitativs. Els treballs de Johanssen. Factors múltiples: els experiments de Nilsson-Ehle. Poligens. Caràcters discontinus controlats per poligens.

III. BASE CROMOSÒMICA DE L'HERÈNCIA

10. La divisió cel·lular: La teoria cel·lular. Importància del nucli en l'herència. El cicle cel·lular. Comportament del nucli en la divisió cel·lular: la mitosi. La meiosi.
11. Teoria cromosòmica de l'herència: Similitud del comportament dels cromosomes i els factors hereditaris. Els cromosomes sexuals. Els treballs de Morgan i Bridges amb *Drosophila melanogaster*.
12. Herència i sexe: Tipus generals de determinació del sexe. L'herència lligada al sexe. L'herència lligada al cromosoma Y. Herència parcialment lligada al sexe.

IV. LLIGAMENT I RECOMBINACIÓ

13. Lligament i recombinació en eucariotes (I): La segregació no independent. Lligament i grups de lligament. Lligament incomplet i recombinació. Detecció del lligament.

14. Lligament i recombinació en eucariotes (II): Estudis citològics del lligament. La profase I meiótica. Quiasmes i entrecreuaments. Entrecreuaments en estat de quatre filaments. Conseqüències de la meiosi sobre la variabilitat. L'entrecreuament mitòtic.
15. Mapes de recombinació en eucariotes: Càlcul de les freqüències de recombinació. Ordenació dels gens en els cromosomes. Mètode de l'entrecreuament prova de tres punts. Interferència i coincidència. Mapes de lligament. Predicció a partir dels mapes.
16. Lligament i recombinació en bacteris i virus: Mecanismes parasexuals dels bacteris. Conjugació. Transformació. Transducció. Anàlisi genètica i mapes genètics en bacteris. Recombinació i mapes en virus.

V. EL MATERIAL HEREDITARI (I)

17. La naturalesa del material hereditari: Proves experimentals a favor de l'ADN com a material hereditari. Proves indirectes. L'ARN com a material hereditari.
18. Els àcids nucleics: Característiques físico-químiques dels àcids nucleics. Models moleculars sobre l'estructura de l'ADN. Conseqüències biològiques de l'estructura de l'ADN. Estructures de l'ARN.
19. La replicació de l'ADN: Característiques de la síntesi de l'ADN *in vitro* i *in vivo*. L'origen de replicació. El replicó. L'aparell de replicació.
20. Mecanismes de recombinació: Mecanisme molecular de la recombinació. Conversió genica. Recombinació il·legítima. Recombinació específica.

VI. EL MATERIAL HEREDITARI (II) ORGANITZACIÓ

21. Organització de l'ADN: El concepte de cromosoma. Els cromosomes dels virus. Cromosomes bacterians. Els cromosomes de les mitocondries i els cloroplasts. La cromatina. Eucromatina i heterocromatina.
22. El cromosoma eucariota: Components moleculars de la cromatina. Nivells d'organització de la cromatina. Organització de la cromatina interfàsica. Organització del cromosoma mitòtic. Els cromosomes plumulats. Els cromosomes politéncics.
23. La replicació del cromosoma eucariota: Característiques de la replicació dels cromosomes eucariotes. Estructuració de la cromatina en replicació.

VII. ESTRUCTURA DEL GEN

24. Estructura del gen: Concepte clàssic del gen. Efecte de posició. Complementació. Pseudocal·lels i loci complexes. Mapes de complementació: estudi del locus *r-II* del bacteriòfag T4. El cistró com a unitat fonamental. Discussió del concepte de gen.

VIII. EXPRESSIÓ GENÈTICA

25. El codi genètic: Desenvolupament del concepte "un gen-una proteïna". Colinearitat ADN i proteïnes. El codi genètic. Universalitat del codi.
26. La síntesi de proteïnes: Paper que juguen els ARNs. Els ribosomes com a maquinària de traducció. Els ARN de transferència. La síntesi de proteïnes en els ribosomes.

27. L'elaboració dels ARNs: La transcripció. Les ARN-polimerases. Promotors i finalitzadors. Modificacions 5' i 3' en els ARN missatgers. Sequències intercalades en els gens eucariotes. Processament dels ARNs eucariotes.

#### IX. CONTROL DE L'EXPRESSIÓ GÈNICA

28. Regulació gènica en procariontes: Concepte general de regulació. El model de l'operó. Tipus de regulació. Traducció de l'ARN missatger policistronic. La regulació en virus.

29. Regulació gènica en eucariotes (I): Control transcripcional i post-transcripcional. Amplificació gènica. Reordenacions de l'ADN.

30. Regulació gènica en eucariotes (II) Control genètic del desenvolupament: Factors nuclears i citoplasmàtics del desenvolupament. Totipotència del nucli de la cèl·lula diferenciada. Regulació temporal de l'expressió gènica. Determinació del sexe en mamífers. El paper dels oncogens en el procés tumorigen.

#### X. CANVIS EN EL MATERIAL HEREDITARI

31. La mutació: Concepte de mutació. La mutació com un fet espontani. Recurrència i reversibilitat. Contingència estadística i preadaptativa de les mutacions. Mutacions gèniques i mutacions cromosòmiques.

32. Base molecular de la mutació: La mutació induïda: mutagens. Mutagens directes i mutagens indirectes. Acció dels mutagens sobre l'ADN. Fixació de les lesions. Els mecanismes de reparació de l'ADN.

33. Variacions cromosòmiques estructurals: Tipus d'aberracions cromosòmiques estructurals. Mecanismes de producció de les mutacions cromosòmiques estructurals. Les delecions i duplicacions. Els seus efectes genètics. Les inversions. Les inversions com a supressors de la recombinació. Les translocacions. Segregació dels heterocigots. La fusió centrada.

34. Variacions cromosòmiques numèriques: Tipus d'aberracions cromosòmiques numèriques. Aneuploidies. Origen de les aneuploidies. Dosi gènica. Mosaics i quimeres. Euploidies. Origen dels poliploides: auto i alopoliploidia. La meiosi en els poliploides.

#### XI. GENÈTICA DE POBLACIONS

35. Equilibri genètic: Freqüències genotípiques i gèniques. Llei de Hardy-Weinberg. Equilibri genètic: cas general, gens lligats al sexe, al·lels múltiples i dos o més loci.

36. Forces que canvien les freqüències gèniques (I): Aparellament no aleatori. Migració. Mutació: recurrent i no recurrent.

37. Forces que canvien les freqüències gèniques (II): Selecció. Concepte de "fitness". Model general. Selecció total i parcial contra dominants. Selecció contra recessius. Selecció a favor o en contra dels heterocigots. Equilibri mutació-selecció.

38. Deriva genètica i consanguinitat (I): Cens reduït. Deriva genètica i consanguinitat. Colls de ampolla i efecte fundador. Cens efectiu d'una població. Consanguinitat mínima.

39. Deriva genètica i consanguinitat (II): Consanguinitat en poblacions genealògiques. Coeficients de parentiu i de consanguinitat. Producció de línies consanguines. Conservació de races i espècies.

#### XII. FONAMENTS DE MILLORA GENÈTICA (I) PARÀMETRES GENÈTICS

40. Valor genètic: Valors genotípics i mitjana de la població. Efecte mig de substitució d'un gen. Valor millorant. Desviacions de dominància i interacció.

41. Variàncies: Components de la variància fenotípica: variància genotípica i variància ambiental. Partició de la variància genotípica. Partició de la variància ambiental: repetibilitat.

42. Semblança entre parents: Causes de semblança. Expressió general de la covariància genètica entre diversos tipus de parents. Altres fonts de covariància. Efectes materns.

43. Heretabilitat: Concepte. Factors que afecten el coeficient d'heretabilitat. Mètodes d'estimació de l'heretabilitat per regressió i anàlisi de variància.

44. Caràcters correlacionats: Correlació fenotípica, genètica i ambiental. Mètodes d'estimació.

#### XIII. FONAMENTS DE MILLORA GENÈTICA (II) SELECCIÓ ARTIFICIAL

45. Selecció: Concepte de selecció artificial. Resposta a la selecció. Factors que condicionen el progrés genètic anual. Resposta a llarg termini: magnitud total, durada de la resposta i límits a la selecció.

46. Mètodes de selecció per a la millora d'un caràcter: Selecció individual. Índex de selecció per un caràcter: model general, eficiència de l'índex i resposta esperada.

47. Mètodes de selecció per a la millora de varis caràcters: Selecció en "tàndem" i selecció per nivells independents. Índex de selecció: Concepte de valor millorant agregat. Càlcul dels coeficients de l'índex. Resposta esperada.

#### XIV. FONAMENTS DE MILLORA GENÈTICA (III) SISTEMES D'APARELLAMENT

48. Endogàmia: Efectes de l'endogàmia sobre les mitjanes i les variàncies dels caràcters mètrics. Consideracions pràctiques sobre l'ús de l'endogàmia en les poblacions d'animals domèstics.

49. Encreament: Comparació de poblacions. Heterosi: Causes biològiques i explicació genètica. Sistemes d'encreament: Encreaments amb finalitat genètica i encreaments amb finalitat comercial. Exemples en el bestiar.

#### XV. FONAMENTS DE MILLORA GENÈTICA (IV) PROGRAMA DE MILLORA GENÈTICA

50. Programes de millora genètica: Definició dels objectius de selecció. Control de les produccions. Estratègia general d'un programa de millora genètica. Elecció i utilització dels reproductors. Difusió del progrés genètic.

#### XVI. HERETOPATOLOGIA

51. Etiologia hereditària: Trets generals. Models d'herència mendeliana senzilla. Predisposició i llinar en un model multifactorial: malaltia cardíaca congènita del gos. Malalties familiars. Risc de recurrència.

52. Farmacogenètica: Diferències entre estirps en la resposta a les drogues. Genètica de l'anestèsia. Resistència a la warfarina. Farmacogenètica multifactorial.

53. Resistència a malalties (I): Interacció entre agent patògen i hoste: mixomatosi dels conills i "scrapie" de l'ovella. Resistència de l'allotjador a diferents agents patògens: malaltia de Marek, diarrea neonatal dels porcs, infestació de paparres en el vacú i d'helminthes en ovi.

54. Resistència a malalties (II): Mecanismes de resistència dels paràsits i agents patògens microbians als medicaments: insecticides, acaricides, antihelmintics i antibiòtics. Control de paràsits i agents patògens.

55. Control genètic i ambiental de les malalties hereditàries: Control ambiental. Control genètic: examen clínic i bioquímic, programes d'erradicació i esquemes d'assegurances. Exemples: displàsia del maluc del gos, hemimèlia tibial vacuna i diarrea neonatal dels porcs.

### SEMINARIS

1. Bandeig cromosòmic en les espècies domèstiques.
2. Herència extranuclear.
3. Genètica de cèl·lules somàtiques.
4. Mecanismes de reparació de l'ADN.
5. Enginyeria genètica i millora animal.
6. Enginyeria genètica i noves perspectives d'utilització dels animals domèstics.
7. Elements genètics mòbils.
8. Base genètica del càncer.
9. Genètica evolutiva: mecanismes d'especiació. Origen i formació de noves races.
10. Regressió i correlació linial.
11. Regressió linial múltiple.
12. Anàlisi de la variància a una via.
13. Anàlisi de la variància factorial i jeràrquic.
14. Millora del boví de llet.
15. Millora del boví de carn.
16. Millora del bestiar ovi.
17. Millora del bestiar porquí.
18. Millora de les aus.
19. Millora del conills.
20. Immunogenètica.