

GENETICA

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

TERCER CURSO

CURSO 1985-86

Facultad de Veterinaria

Universidad Autónoma de Barcelona

GENETICA

PROGRAMA DE CLASES TEORICAS

TEMA 1.- La Genética como Ciencia Biológica: definición, evolución e historia. Posición de la Genética entre las Ciencias Biológicas. La Genética entre las Ciencias Veterinarias.

I.- TRANSMISION Y DISTRIBUCION DEL MATERIAL GENETICO

TEMA 2.- Experiencias de MENDEL.- Interpretación mendeliana de la segregación. Transmisión independiente. Pruebas para fenotipos: retrocruzamiento. Análisis estadístico aplicado al mendelismo.

TEMA 3.- Polihibridismo. Estudio detallado del dihibridismo y del trihibridismo. Constantes numéricas en el caso general. Ejemplos de herencia mendeliana en el hombre y en los animales domésticos.

TEMA 4.- Relaciones de dominancia y alelos múltiples. Dominancia incompleta. Sobredominancia. Codominancia. Alelos múltiples. Ejemplos de alelos múltiples en animales domésticos.

TEMA 5.- Efectos ambientales y expresión génica. Interacción genotipo-ambiente. Efectos del ambiente externo. Efecto del medio interno. Fenocopias. Norma de reacción. Pleiotropía.

TEMA 6.- Interacción génica. Concepto de interacción. Epistasia. Proporciones normales. Proporciones anormales por interacción y epistasia. Genes modificadores.

TEMA 7.- Letalidad. Concepto. Clases de genes letales. Distorsión de la segregación. Los genes letales en las poblaciones de animales domésticos.

II.- REPRODUCCION CELULAR Y HERENCIA

TEMA 8.- Mitosis y ciclo celular. Meiosis. Significado biológico y genético. Fases y desarrollo de la meiosis. Complejo sinaptonémico. Entrecruzamiento cromosómico y meiosis aquíasmáticas. Comparación entre mitosis y meiosis.

TEMA 9.- Ciclos de algunas especies con reproducción sexual. Reproducción de bacterias y virus: E.coli y bacteriófagos. Cultivos de células eucariotas y virus que les afectan.

III.- BASES CROMOSOMICAS DE LA HERENCIA

TEMA 10.- Teoría cromosómica de la herencia. Cromosomas sexuales: comportamiento meiótico. Determinación genética del sexo en animales: modelos y variantes. Herencia ligada al sexo: ligamiento total o parcial a los cromosomas X e Y.

TEMA 11.- El cromosoma eucariótico. Composición química y partes funcionales del cromosoma. Heterocromatina e inactivación del cromosoma X. Cariotipo de las especies domésticas y morfología cromosómica. Cromosomas politénicos. Bando cromosómico.

IV.- LIGAMIENTO, RECOMBINACION Y MAPEO DE GENES

TEMA 12.- Ligamiento y recombinación en eucariotas. Experimento de BATESON y PUNNET. Grupos de ligamiento. Ligamiento completo. Ligamiento incompleto y recombinación. Entrecruzamiento en la fase de cuatro filamentos. Métodos de detección del ligamiento.

TEMA 13.- Mapas génicos de organismos diploides. Cálculo de las frecuencias de recombinación. El problema de los tres puntos. Coincidencia e interferencia. Mapas de ligamiento. Relación entre el entrecruzamiento genético y el citológico. Teorías sobre la formación de quiasmas y el entrecruzamiento cromosómico.

TEMA 14.- Recombinación en bacterias. Mecanismos parasexuales de las bacterias. Caracteres del análisis genético de las bacterias. Transformación: análisis y mapas de transformación. Conjugación: recombinación en E.coli conjugantes. Mapeo de genes por análisis de conjugación: circularidad del mapa de E.coli. Sexducción. Transducción: Tipos, análisis genético y mapeo de genes por transducción.

TEMA 15.- Recombinación en virus. Métodos y mutantes objeto de estudio. Recombinación y mapas. Circularidad del mapa de los fagos T4. Interferencia negativa.

V.- NATURALEZA, ORGANIZACION Y REPLICACION DEL GENOMA

TEMA 16.- El ADN es el material hereditario. Experimento de transformación "in vivo" de GRIFFITH. Experimento de transformación "in vitro" de AVERY, MacLEOD y Mc CARTY. Experimento de HERSHEY y CHASE. ARN como material hereditario. Requisitos que deben cumplir las moléculas hereditarias.

TEMA 17.- Estructura de los ácidos nucleicos. Regla de equivalencia de CHARGAFF. Modelo de doble hélice de WATSON y CRICK. Propiedades físico-químicas del ADN. Hibridación del ADN.

TEMA 18.- Análisis de la estructura fina del gen. Concepto clásico de gen. Recombinación intragénica. El locus rII del fago T4. Prueba de complementación cis-trans. Conceptos de mutón, recón y cistrón.

TEMA 19.- Estructura del gen. Métodos de secuenciación del ADN. Organización de las secuencias de los genes de bacterias y sus virus. Organización de las secuencias de los eucariotas y sus virus. Aislamiento de secuencias génicas mediante la Tecnología del ADN Recombinante.

TEMA 20.- Replicación del ADN. Experimento de MESELSON y STAHL: Replicación semiconservativa. Experimento de TAYLOR. Síntesis de cadenas nuevas. Proteínas que actúan en la horquilla de replicación. Dirección de la replicación. Replicación en los virus.

TEMA 21.- Mecanismo molecular de la recombinación. Requisitos del mecanismo de recombinación general. Modelos moleculares de recombinación. Pruebas genéticas de la formación de ADN heteroduplex: Conversión génica.

TEMA 22.- El ADN de los cromosomas eucarióticos. Una cadena de ADN dúplex por cromosoma. Proteínas histónicas. El nucleosoma. Niveles superiores de empaquetamiento del ADN. ADN repetitivo. Tamaño del genoma.

VI.- EXPRESION Y REGULACION DE LA FUNCION DEL GEN

TEMA 23.- El Código Genético. Descifrado del código genético. Pruebas genéticas sobre la existencia del código. Pauta de lectura. Colinearidad entre gen y polipéptido.

TEMA 24.- Transcripción. Dirección del flujo de información. Transcripción del ARN mensajero. Modificaciones post-transcripcionales del ARN mensajero. Transcripción del ARN transferente. Transcripción del ARN ribosómico.

TEMA 25.- Síntesis protéica. Aminoácidos, ARN transferentes y sintetetasas. Subunidades, monosomas y polisomas. Estructura de las proteínas. Procesos de iniciación, elongación y terminación de la cadena polipeptídica.

TEMA 26.- Control de la expresión génica en bacterias. Concepto de operón. Control negativo de la acción génica: Sistemas enzimáticos inducibles y sistemas enzimáticos represibles. Control positivo.

TEMA 27.- Control de la expresión génica en eucariotas. Control transcripcional. Control positivo de la transcripción mediado por hormonas. Controles post-transcripcionales y de la traducción. Amplificación génica.

TEMA 28.- Elementos genéticos transponibles. Elementos controladores del maíz. Gen Copia de Drosophila. Transposones y secuencias de inserción de las bacterias. Factores de transferencia de resistencia. Fago Mu de E.coli.

TEMA 29.- Genética del desarrollo. I. Procariotas: Genes de la morfogénesis viral. II. Eucariotas: Totipotencia del núcleo de la célula diferenciada. Discos de determinación y mutaciones homeóticas de Drosophila. Embriogénesis temprana del ratón. Determinación del sexo en mamíferos. Oncogenes y desarrollo tumoral en vertebrados.

VII.- CAMBIOS EN EL MATERIAL HEREDITARIO

TEMA 30.- Mutación. Mutaciones espontáneas. Detección de las mutaciones espontáneas: método C1B de MULLER. Carácter preadaptativo de la mutación: Prueba de fluctuación. Mutación al nivel molecular.

TEMA 31.- Mutagénesis inducida. Mutaciones inducidas por agentes químicos. Mutagénesis inducida por radiaciones. Mecanismos de reparación del ADN. Agentes mutagénicos y carcinogénesis: Prueba de AMES. El cáncer en relación con alteraciones del ADN.

TEMA 32.- Variaciones del número de cromosomas. Poliploidía: Clasificación, origen, fertilidad y genética de los poliploides. Aneuploidía: tipos, origen, comportamiento citológico y transmisión de la aneuploidía. Ejemplos de aneuploides en las especies domésticas.

TEMA 33.- Alteraciones de la estructura de los cromosomas. Deleciones: Origen y efectos fenotípicos. Duplicaciones: Comportamiento citológico y efectos genéticos. Entrecruzamiento desigual y efecto de posición.

Inversiones: Tipos, origen y consecuencias genéticas de las inversiones.
Translocaciones: Clasificación. Entrecruzamiento en los heterocigotos respecto a translocaciones. Sistemas con translocaciones múltiples.

TEMA 34.- Genética de las células somáticas. Hibridación de células somáticas. Asignación de los genes a los cromosomas. Mapeo regional de los cromosomas.

VIII.- HERENCIA EXTRANUCLEAR

TEMA 35.- Modelos de herencia extranuclear. Genes extranucleares. ADN orgánular. Genomas de los orgánulos. Transcripción y traducción en los orgánulos. Origen evolutivo de los orgánulos. Herencia infecciosa. Efectos maternos.

IX.- DEFECTOS HEREDITARIOS Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES

TEMA 36.- Enfermedades hereditarias de las especies domésticas. Diagnóstico, naturaleza y epidemiología. Modo de herencia. Enfermedades causadas por anomalías cromosómicas, metabólicas y del aparato digestivo. Defectos del sistema respiratorio. Defectos del sistema circulatorio. Defectos del sistema músculo-esquelético. Defectos de la piel. Otros defectos. Comprobación de portadores sospechosos de genes desfavorables.

TEMA 37.- Complejo Principal de Histocompatibilidad. Breve historia. Estructura y funciones de los complejos H-2 del ratón y HLA humano. MHC en las especies domésticas: BoLA (bovinos), DLA (perro), RLA (conejo), SLA (cerdo), B (pollo), OLA (ovino). Relaciones MHC-enfermedad conocidas. MHC y resistencia a enfermedades.

X.- GENETICA DE POBLACIONES

TEMA 38.- Variabilidad en poblaciones naturales y de animales domésticos. Sistemas genéticos. Frecuencias génicas y genotípicas. Equilibrio. Ley de HARDY-WEINBERG. Extensión de la Ley de H-W: alelos múltiples, loci ligados al sexo. Aplicaciones de la Ley de H-W.

TEMA 39.- Cambios de las frecuencias génicas. Procesos sistemáticos: migración, mutación y selección. Procesos dispersivos: deriva genética.

TEMA 40.- Evolución. Aspectos históricos. Formación de especies y razas. Significado evolutivo de las variaciones del número y de la estructura de los cromosomas. Evolución molecular. Ejemplos de relaciones evolutivas en los animales domésticos.

XI.- SELECCION Y REPRODUCCION DEL GANADO

TEMA 41.- Caracteres productivos de interés económico. Caracteres métricos: base mendeliana. Poligenes. Partición de la varianza fenotípica. Heredabilidad.

TEMA 42.- Selección. Objetivos de selección en la mejora. Factores que condicionan el progreso genético: heredabilidad del carácter, diferencial de selección e intervalo generacional. Repetibilidad de rendimientos. Límites de la selección.

TEMA 43.- Valor de los reproductores y ayudas a la selección. Selección masal. Selección por ascendencia. Prueba de descendencia. Selección familiar. Selección combinada. Correlación entre caracteres. Indices de selección. Ejemplos.

TEMA 44.- Métodos de reproducción. Endogamia. Exogamia. Cruzamientos: industrial, retrógado, de absorción, de refuerzo. Heterosis o vigor híbrido. Aptitud combinatoria: general y específica. Ejemplos ilustrativos.
