

PROGRAMA D'AMPLIACIÓ DE BIOLOGIA I

CURS 1992-93

Part I. GENETICA

1.- Introducció

La variabilitat natural. Herència i ambient. Desenvolupament històric del concepte d'herència biològica. El genotip i el fenotip. Parts de la Genètica.

2.- Mendelisme

Els experiments de Mendel. Transmissió d'un sol caràcter: monohibridisme. Terminologia utilitzada. Encreuament prova. Concepte de pleiotropia. Segregació independent de dos o més caràcters: dihibridisme i polihibridisme.

3.- Relacions entre alels.

Dominància. Codominància. Herència intermèdia. Alelomorfitisme múltiple i isolalelisme. Polimorfismes moleculars.

4.- Interacció gènica.

Concepte d'interacció gènica. Diferents tipus d'interaccions epistàtiques. Gens letals.

5.- Herència i determinació del sexe.

Els heterocromosomes. Tipus generals de determinació del sexe. Mecanismes de compensació entre heterocromosomes. El sexe com equilibri entre autosomes i heterocromosomes. Proporcions de la descendència en l'herència lligada al sexe. Herència parcialment lligada al sexe. Teoria cromosòmica de l'herència.

6.- Acció de l'ambient.

El fenotip com interacció entre el genotip i l'ambient. Fenocòpies. Norma de reacció.

7.- Caràcters de variabilitat contínua.

Conceptes estadístics bàsics: mitja, variància i distribucions de probabilitat. Concepte de caràcter quantitatiu. Desenvolupament històric dels estudis sobre caràcters quantitius. Partició de la variància fenotípica. Heretabilitat.

8.- Lligament i recombinació en eucariotes.

La segregació no independent. Desviació respecte les proporcions esperades de l'encreuament prova en un dihibridisme. Significat d'aquesta desviació: el lligament. Notació dels gens lligats. Fases d'acoblament i de repulsió. Lligament a la F₂.

9.- Mapes de recombinació en eucariotes.

Ordenació dels gens en el cromosoma. Mètode de l'encreuament prova de tres punts. Interferència i coincidència. Mapes de lligament.

10.- El material hereditari.

Els àcids nucleics com a portadors de la informació genètica. Conseqüències biològiques de l'estructura del DNA. Cromosomes procariòtics i eucariòtics.

11.- El cromosoma eucariòtic.

Heterogeneïtat del DNA: DNA altament repetitiu, moderadament repetitiu i de seqüència única. La cromatina i els seus nivells d'organització. La cromatina interfàsica: eucromatina i heterocromatina. El cromosoma mitòtic.

12.- Replicació del cromosoma eucariòtic.

Replicació del DNA. Orígens de replicació. La unitat de replicació: el replicó. Asincronia i ordre en l'activació de replicons.

13.- Mecanisme molecular de la recombinació.

Recombinació general: el model de Holiday. Conversió gènica. Recombinació ilegítima. Recombinació específica.

14.- Expressió de la informació genètica.

Bases bioquímiques de l'expressió de mutants. Substitucions d'aminoàcids en les proteïnes. Colinearitat entre DNA i proteïna. Complementació. Loci complexos. El cistró com unitat fonamental.

15.- La transcripció i maduració del m-RNA

Còpia complementària del DNA. La RNA polimerasa: cicle d'acció. Promotors i finalitzadors. Estabilitat del m-RNA. Seqüències de senyalització. Modificacions en els extrems 3' i 5' del m-RNA. Seqüències intercalades en els gens eucariòtics. Processament del m-RNA eucariòtic.

16.- El codi genètic i la traducció.

Estructura en triplets. Desxiframent i descripció del codi genètic. Hipòtesi del balanceig. Universalitat del codi genètic. El ribosoma i característiques generals de la traducció.

17.- La regulació gènica en eucariotes.

Regulació a curt i llarg termini. Inducció enzimàtica en fongs. Inducció hormonal. Diferenciació durant el desenvolupament. Gens homeòtics. Mapes de predeterminació.

BIBLIOGRAFIA

- Suzuki i altres (1992) Genética. Ed. Interamericana.
- Brown (1992) Genetics: a molecular approach. Chapman & Hall.
- Lewin (1989) Genes. Ed. Reverté.
- Lewin (1990) Genes IV. Oxford Univ. Press.

Part II. MICROBIOLOGIA

18.- La ciència microbiològica

Descobriments del món dels microorganismes. Evolució històrica de la Microbiologia. Debat sobre la generació espontània. Paper dels microorganismes en les fermentacions. Microorganismes i malalties. Desenvolupaments recents de la Microbiologia.

19.-El món dels microorganismes

Nivells d'organització. Organització dels virus. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procariòtica. Organització eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.

20.-Tècniques d'observació de microorganismes

Microscòpia òptica: microscòpia de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases i de fluorescència. Fixació i tinció. Tincions diferencials: mètode de Gram. Examen de microorganismes *in vivo*. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escombratge.

21.-Medis de cultiu i tècniques d'esterilització

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Esterilització. Tipus: calor seca i humida. Agents químics. Radiacions. Control de l'esterilització.

22.-Aïllament i conservació dels microorganismes

Importància i significat dels cultius axènics. Medis d'enriquiment. Medis selectius i diferencials. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics. Aïllament de microorganismes anaeròbics. Tècniques de conservació: resembra periòdica, crioconservació i liofilització. Col·leccions de microorganismes.

23.-El citoplasma bacterià

Membrana citoplasmàtica. Estructura i funcions. Ultraestructura del citoplasma. Ribosomes. El mesosoma. Inclusions funcionals: Vesícules de gas, Clorosomes, Carboxisomes, Magnetosomes. Inclusions de reserva: Glicogen, PHB, Cianoficina, Polifosfat, Sofre.

24.-Envoltas cel·lulars

Composició química de la paret. Estructura macromolecular. Diferències entre eubacteris Gram-positius, Gram-negatius i arqueobacteris. Biosíntesi i muntatge. Acció d'enzims i antibiòtics que alteren la síntesi i l'estabilitat de la paret cel·lular. Esferoplasts, protoplasts. Materials extracel·lulars. Capes mucoses i substàncies adhesives.

25.-Apèndix de la superfície cel·lular. Adhesió i moviment

Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Moviment d'espiroquetes, reptació i moviment per salts. Moviment colonial. Tactisme. Prosteques i fímbries. Paper de les fímbries en l'adhesió bacteriana.

26.-Divisió cel·lular

Material genètic bacterià. Estructura del cromosoma bacterià: proteïnes tipus histones. Material genètic extracromosòmic. Cicle cel·lular. Divisió cel·lular. Tipus. Ramificació. Creixement miceliar. Formes bacterianes atípiques.

27.-Formes de diferenciació en bacteris

La qüestió del cicle vital. Divisió asimètrica. Espores bacterianes. Tipus. Estructura i funció. Esporulació i germinació. Altres formes d'anabiosi: cists i exospores. Diferenciació morfològica. Pluricel·lularitat en bacteris.

28.-Esquema metabòlic global

Fonts d'energia, de poder reductor i de carboni. Acceptors d'electrons. Rendiment energètic teòric. Reaccions d'oxidació-reducció. Tipus de microorganismes segons

el seu comportament fisiològic. Estratègia biosintètica. Precursors metabòlics i principals rutes biosintètiques. Biosíntesi de monòmers. Polimerització de macromolècules i muntatge d'estructures.

29.-.Vies degradatives

Degradació de carbohidrats: via d'Entner-Doudoroff, via de les pentoses, via d'Embden-Meyerhof-Parnas; relació entre elles. Distribució en els microorganismes. Degradació d'àcids orgànics, hidrocarburs, compostos aromàtics i aminoàcids. Metabolisme de compostos C₁

30.-.Fermentació

Característiques de la fermentació. Fosforil·lació a nivell de substrat. La fermentació com a reacció d'oxidació-reducció. Reducció del piruvat: productes finals. Fermentacions secundàries. Fermentació de compostos nitrogenats.

31.-.Respiració

Sistemes de transport d'electrons. Components de les cadenes respiratòries: flavoproteïnes, quinones, proteïnes de Fe-S i citocroms. Acceptors externs d'electrons. Cadenes respiratòries bacterianes. Inhibidors i desacobladors. Grups fisiològics. Reducció assimilatòria i desassimilatòria. Respiració endògena.

32.-.Metabolisme quimiolitotròfic

Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics. Flux invers d'electrons. Bacteris de l'hidrogen. Oxidadors de compostos de sofre. Bacteris nitrificants. Bacteris del ferro. Oxidadors del CO. Metilòtrofs. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements. Autotròfia i heterotròfia.

33.-.Metabolisme fototròfic

Fotosíntesi anoxigènica. Bacterioclorofil·les. Carotens. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors d'electrons. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Fotosíntesi en cianobacteris. Fonts de carboni. Cicles de Calvin i Arnon. Fotofosforil·lació en *Halobacterium*.

34.-.Creixement bacterià

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del substrat.

35.-.Cultiu continu de microorganismes

Concepte de substrat limitant. Dependència entre la concentració del substrat limitant i la taxa específica de creixement. Estat d'equilibri. Principis bàsics de funcionament d'un cultiu continu. Taxa de dilució. Autoregulació. Tipus de cultiu continu: Quimiostats i turbidostats. Camps d'aplicació.

36.-.Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació per microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica. Mecanismes de resposta davant fluctuacions dels principals factors ambientals. Microorganismes extremòfils.

37.-.Substàncies antimicrobianes

Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Agents microbicides i microbiostàtics. Quimioteràpia. Propietats desitjables en un agent quimioterapèutic. Tipus de substàncies utilitzades i acció específica. Sulfamides. Altres substàncies antimicrobianes d'ús clínic. Quimioteràpics antivírics.

38.-Antibiòtics: estructura i mecanismes d'acció

Concepte d'antibiòtic. Valoració de la seva activitat: CMI. Espectre d'acció. Antibiòtics contra eubacteris, arqueobacteris i eucariotes: espectre d'acció. Tipus químics d'antibiòtics. Antibiòtics que interfereixen en la síntesi de la paret i de la membrana cel·lular. Antibiòtics que actuen en la síntesi de proteïnes, àcids nucleics i precursors. Mecanismes de resistència als antibiòtics.

BIBLIOGRAFIA

- Brock, T.D. & M.T. Madigan. 1991. Biology of microorganisms (6^a ed.) Prentice-Hall // Biología de los microorganismos. McGraw-Hill (trad. de la 4^a ed.).
- Stanier, R.Y., J.L. Ingraham, M.L. Wheelis & P.R. Painter. 1986. The microbial world (5^a ed.). Prentice-Hall // Microbiología. Editorial Reverté, 1988 (trad. de la 5^a ed.).
- Davis, B.D., *et al.* 1990. Microbiology (4^a ed.). Lippincott // Tratado de Microbiología. Salvat, 1978 (trad. de la 2^a ed.).
- Gottschalk, G. 1986. Bacterial metabolism. (2^a ed.). Springer Verlag.
- Neidhart, F.C., Ingraham, M.L. & M. Schaechter. 1990. Physiology of the bacterial cell. Sinauer Associates Inc. Publ.