

PROGRAMA DE BIOLOGIA I. Curs 1992-1993
1er CURS DE C.C.A.A.

PART I: BIOQUIMICA

1. Organització molecular del éssers vius

La bioquímica com a ciència química i biològica. Elements químics a la matèria viva. Jerarquia estructural de les biomolècules. La matriu de la vida: interaccions febles en un medi aquós.

2. Principis de bioenergètica

La primera i segona lleis de la termodinàmica: direcció dels processos biològics. Canvis d'energia lliure a les reaccions químiques. Fonts d'energia lliure als processos biològics.

3. Estructura i propietats d'aminoàcids, carbohidrats, lípids i àcids nucleics.

Aminoàcids: estructura, estereoquímica i classificació. Monosacàrids i polisacàrids. Estructura i comportament dels lípids. Propietats de les membranes biològiques. Tipus d'àcids nucleics. La doble hèlix del DNA; model de Watson i Crick i alternatius.

4. Estructura i funció de proteïnes.

Funcions biològiques de les proteïnes. L'enllaç peptídic. Nivells d'estructuració; estructura tridimensional de proteïnes. Forces que determinen el plegament. Funció i evolució.

5. Enzims i cinètica enzimàtica.

Els enzims com a catalitzadors biològics. Energia d'activació i acció enzimàtica. Especificitat de substrat. Cinètica de la catàlisi enzimàtica. Mecanismes d'acció enzimàtica. Regulació.

6. Introducció al metabolisme

Les reaccions químiques a la matèria viva. Rutes metabòliques. Control metabòlic.

7. Generació d'energia metabòlica a partir de carbohidrats

Estratègia global de la glicòlisi. Reaccions de la glicòlisi i balanç energètic. Regulació de la glicòlisi. Catabolisme de polisacàrids fins a glucosa.

8. El cicle de l'àcid cítric

Oxidació del piruvat. L'acetil CoA i el seu paper com intermediari. Descripció del cicle. Balanç energètic i regulació.

9. Transport electrònic i fosforilació oxidativa

Potencials redox. Fosforilació oxidativa i formació d'ATP. Rendiment energètic.

10. Fotosíntesi

El cloroplast. La fase lluminosa: fotoreceptors, antena, centre fotoquímic, generació d'ATP. Fase fosca: el cicle de Calvin. Fotorespiració i cicle de Hatch-Slack.

11. Biosíntesi de carbohidrats

Gluconeogènesi. Biosíntesi del glicògen.

12. Metabolisme de lípids i de compostos nitrogenats

Degradació i biosíntesi d'àcids grassos. Metabolisme del nitrògen i biosfera. Biogènesi del nitrògen orgànic. Conseqüències metabòliques de l'absència de compostos d'emmagatzament de nitrògen. Recanvi proteic.

13. La replicació i la transcripció del DNA

La natura semiconservativa de la replicació. Iniciació i elongació de la forqueta de replicació: polimerases, lligases, helicases, topoisomerases. Reparació del DNA. Recombinació. La RNA polimerasa. Mecanisme de la transcripció. Regulació de la transcripció. Factors ambientals que afecten els processos de còpia i transferència de la informació genètica.

14. El codi genètic i la síntesi de proteïnes.

Característiques del codi genètic. Mecanisme de la traducció. El ribosoma. El genoma eucariota.

BIBLIOGRAFIA

- Stryer, L. **Bioquímica**. 1988 3a ed. Ed. Reverté, Barcelona
- Rawn, J.D. **Bioquímica**. 1989. Ed. Interamericana, McGraw-Hill, Madrid
- Mathews, C.K. & Van Holde, K.E. **Biochemistry**, 1990. Benjamin/Cummings

PART II: MICROBIOLOGIA

INTRODUCCIO

15. El món dels microorganismes

Descobriments dels microorganismes. Evolució històrica de la microbiologia. El futur de la microbiologia. Camps d'aplicació.

16. Classificació dels microorganismes

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

METODES

17. Preparació de medis de cultiu i tècniques d'esterilització.

Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Tipus de medis de cultiu. Tipus d'esterilització. Calor seca i húmida, esterilització química i radiacions. Tindalització, pasteurització i uperització.

18. Aïllament, cultiu i conservació dels microorganismes

Tècniques d'observació i d'identificació dels microorganismes. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics i anaeròbics. Cultiu axènic. Tècniques de conservació.

ESTRUCTURA DE LA CEL·LULA BACTERIANA

19. La cèl·lula bacteriana. I

Forma, grandària i agrupació. Composició química i macromolecular dels bacteris. Composició química de la paret. Envoltas cel·lulars. Membrana citoplasmàtica. Apèndix de superfície. Moviment bacterià.

20. La cèl·lula bacteriana. II

Regió nuclear. Inclusions de reserva. Vacuoles de gas. Carboxisomes. Sistemes intracitoplasmàtics de membrana. Magnetosomes. Divisió cel·lular i formes de diferenciació.

DIVERSITAT METABOLICA DELS BACTERIS

21. La fermentació

Característiques de la fermentació. Fermentació alcohòlica. Fermentació àcid-mixta i butanodiòlica. Fermentació propiònica i succínica. Fermentació acetona-butanol i butírica.

22. Respiració aeròbica i anaerògica

Cadenes respiratòries bacterianes. Reducció assimilatòria i desassimilatòria del nitrat i del sulfat. Microorganismes respiradors de nitrats, sulfats i carbonats.

23. Metabolisme quimiolitotrófic

Obtenció d'energia per l'oxidació de compostos inorgànics. Importància dels microorganismes quimiolitotrofs en el reciclatge dels elements.

24. Fotosíntesi bacteriana

Pigments fotosintètics i organització de l'aparell fotosintètic. Diferències entre fotosíntesi anoxigènica i oxigènica. Fotofosforil·lació.

CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES

25. Creixement dels bacteris

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació. Taxa específica de creixement.

26. Influències dels factors ambientals sobre el creixement

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

27. Substàncies antimicrobianes

Tipus. Mètodes de valoració. Mecanismes d'acció. Mecanismes de resistència a les substàncies antimicrobianes. Importància.

ECOLOGIA MICROBIANA

28. Els microorganismes i el seu entorn

Ambients terrestres i aquàtics: tipus i característiques principals. Concepte de microambient. Importància ecològica de les interfases. Colonització de superfícies.

29. Relacions tròfiques en microorganismes

Interaccions en una mateixa població. Interaccions entre poblacions de diferents microorganismes. Competència. Tipus de simbiosi: mutualisme, parasitisme i predació. Paper dels microorganismes en les xarxes tròfiques.

30. Acció geoquímica dels microorganismes

Cicles biogeoquímics: carboni, fòsfor, sofre i nitrògen. Transformació del ferro i del manganés. Cicle de la matèria en el temps geològic.

31. Utilització de substàncies residuals i bioeliminació de contaminants

Residus agrícoles, forestals, animals i urbans. Conversió de residus en energia. Producció de biogàs. Tractament d'aigües residuals: mètodes de compostos xenobiòtics.

BIBLIOGRAFIA

- Brock, T.D. & M.T. Madigan. 1991. **Biology of microorganisms** (6a ed.) Prentice-Hall // **Biología de los microorganismos**. McGraw-Hill (trad. de la 4a ed.).
- Stanier, R.Y., J.L. Ingraham, M.L. Wheelis & P.R. Painter. 1986. **The microbial world** (5a ed.). Prentice-Hall // **Microbiología**. Editorial Reverté, 1988 (trad. de la 5a ed.).

PART III: GENETICA

32. Introducció

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

33. Mendelisme

Els experiments de Mendel. Transmissió d'un caràcter: monohibridisme. Terminologia. Encreuament prova. Pleiotropia. Segregació independent de dos o més caràcters: dihibridisme i polihibridisme. Teoria cromosòmica de l'herència.

34. Herència i determinació del sexe

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

- 35. Relacions entre al·lels**
Dominància. Codominància. Herència intermèdia. Al·lelomorfisme múltiple i isoal·lelisme. Polimorfismes moleculars.
- 36. Interacció gènica**
La interacció gènica. Cas general d'interacció. Tipus d'epistàsia. Gens modificadors. Gens letals.
- 37. Acció de l'ambient**
El fenotip com interacció entre el genotip i l'ambient. Efectes del medi. Fenocòpies. Norma de reacció.
- 38. Caràcters de variabilitat contínua**
Importància dels caràcters quantitius. Escolles biomètrica i mendeliana. Hipòtesi de Galton. Experiments de Johannsen. Factors múltiples de Nilsson-Ehle. Hipòtesi d'East sobre l'herència dels caràcters quantitius. Heterosi. Partició de la varianza fenotípica. Heretabilitat.
- 39. Lligament i recombinació en eucariotes**
La segregació no independent: desviació respecte a la proporció esperada en un encreuament prova d'un dihibridisme. Significat d'aquesta desviació: lligament. Notació dels gens lligats. Fases d'acoblament i repulsió. Lligament a la F₂. Quiasmes i entrecreuament.
- 40. Mapes de recombinació en eucariotes**
Orientació dels gens en el cromosoma. Mètode de l'encreuament prova de tres punts. Interferència i coincidència. Mapes de lligament.
- 41. La mutació**
Freqüència de mutació espontània. Recurrència i reversibilitat. Concepte preadaptatiu de la mutació. Mètodes de detecció de mutacions. Mutació somàtica.
- 42. Mutagènesi**
Mecanisme molecular de la mutació. Causes intrínseques: tautomeria. Agents mutagènics químics. Agents mutagènics físics. Reparació del DNA.
- 43. Genètica de poblacions (I)**
Els gens en les poblacions. Caracterització de les poblacions en termes de freqüències gèniques. Llei de Hardy-Weinberg. Estima de les freqüències d'equilibri en les poblacions naturals.
- 44. Genètica de poblacions (II)**
Canvis en les freqüències gèniques. Deriva genètica. Consanguinitat. Mutació. Migració.
- 45. Genètica de poblacions (III)**
El concepte de selecció natural. Eficàcia biològica. Models de selecció. Equilibri entre mutació i selecció. Llast genètic. Selecció natural.
- 46. Genètica de poblacions i evolució**
Diferenciació de les poblacions. Concepte d'espècie. Mecanismes d'aïllament. Tipus d'especiació.

BIBLIOGRAFIA

- Suzuki, D.T., Griffiths, A.J.F., Miller, J.H. & Lewontin, R.C. **An introduction to genetic analysis** 1986 4a ed. Ed. Freeman