

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. Z HISTÓRIE MOLEKULÁRNEJ GENETIKY | 5 |
| 1.1 Čo je molekulárna genetika | 5 |
| 1.2 Zrod molekulárnej genetiky | 5 |
| 1.3 Modelové objekty | 6 |
| 1.3.1 Baktérie | 7 |
| 1.3.2 Vírusy | 7 |
| 1.3.3 Eukaryotické modelové objekty | 8 |
| 1.4 Experimentálne dôkazy genetickej úlohy nukleových kyselín | 9 |
| 1.5 Funkcia nukleových kyselín | 12 |
| 2. BIOMAKROMOLEKULY A BIOMOLEKULY | 13 |
| 2.1 Význam slabých väzieb pre biomakromolekuly | 13 |
| 2.1.1 Iónová väzba | 13 |
| 2.1.2 Van der Waalsove sily | 14 |
| 2.1.3 Vodíková väzba | 14 |
| 3. BIELKOVINY | 16 |
| 3.1 Aminokyseliny | 16 |
| 3.2 Peptidy | 18 |
| 3.3 Polypeptidy /bielkoviny/ | 20 |
| 3.3.1 Charakteristika bielkovín | 20 |
| 3.3.2 Štruktúra bielkovín | 21 |
| 3.3.3 Funkcia bielkovín | 24 |
| 4. NUKLEOVÉ KYSELINY | 27 |
| 4.1 Chemické zloženie nukleových kyselín | 27 |
| 4.1.1 Základné stavebné kamene DNA a RNA | 27 |
| 4.1.2 Nukleozidy a nukleotidy | 28 |
| 4.1.3 Symbolika nukleozidov a nukleotidov DNA a RNA | 31 |
| 4.1.4 Minoritné bázy | 32 |
| 5. ŠTRUKTÚRA DNA | 34 |
| 5.1 Watson-Crickov model DNA | 35 |
| 5.2 Formy DNA - konformačné typy | 36 |
| 5.3 Primárna štruktúra DNA | 37 |
| 5.4 Sekundárna štruktúra DNA | 38 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.5 | Terciárna štruktúra DNA | 39 |
| 5.5.1 | Terciárna štruktúra DNA prokaryontov | 39 |
| 5.5.2 | Terciárna štruktúra DNA eukaryontov | 40 |
| 5.5.2.1 | Organizácia chromozómov | 40 |
| 5.5.2.2 | Históny | 41 |
| 5.5.2.3 | Bielkoviny nehistónovej povahy /alebo nehistónové bielkoviny/ | 42 |
| 6. | SYNTÉZA DNA - REPLIKÁCIA DNA | 43 |
| 6.1 | Definícia replikácie DNA | 43 |
| 6.1.1 | Mechanizmy syntézy DNA | 43 |
| 6.1.2 | Dôkaz semikonzervatívnej replikácie DNA | 44 |
| 6.2 | Syntéza DNA in vitro | 45 |
| 6.2.1 | Kornbergove pokusy | 45 |
| 6.2.2 | Úloha matrice a primeru pri syntéze DNA | 48 |
| 6.2.3 | Biosyntéza polymérov - všeobecný princíp | 48 |
| 6.2.4 | Biosyntéza DNA in vitro | 49 |
| 6.2.5 | Kornbergove závery | 49 |
| 6.3 | Syntéza DNA in vivo | 51 |
| 6.3.1 | Úvodná poznámka | 51 |
| 6.3.2 | Mechanizmus replikácie DNA | 51 |
| 6.3.3 | Kroky replikácie DNA | 52 |
| 6.3.3.1 | Iniciácia replikácie | 52 |
| 6.3.3.2 | Elongácia replikácie | 53 |
| 6.3.3.3 | Ukončenie replikácie | 53 |
| 6.4 | Replikácia prokaryotickej DNA | 53 |
| 6.5 | Replikácia eukaryotickej DNA | 55 |
| 6.6 | Stručná charakteristika prokaryotických a eukaryotických DNA-polymeráz | 55 |
| 6.7 | Význam komplementarity báz | 57 |
| 6.8 | Hybridizácia nukleových kyselín | 57 |
| 7. | FUNKCIA, ŠTRUKTÚRA A SYNTÉZA RNA | 59 |
| 7.1 | Funkcia a rozdelenie RNA | 59 |
| 7.2 | Vírusová RNA | 59 |
| 7.2.1 | Charakteristika vírusovej RNA | 59 |
| 7.2.2 | Replikácia vírusovej RNA | 60 |
| 7.3 | Mediátorová RNA /mRNA/ | 61 |
| 7.3.1 | Prokaryotická mRNA | 61 |
| 7.3.2 | Eukaryotická mRNA | 62 |
| 7.3.2.1 | Úprava 5' - konca mRNA | 62 |
| 7.3.2.2 | Vnútoraná metylácia mRNA | 63 |
| 7.3.2.3 | Úprava 3' - konca mRNA | 63 |
| 7.3.2.4 | Zostrih mRNA /splicing/ | 63 |
| 7.4 | Ribozómová RNA /rRNA/ | 64 |
| 7.5 | Transferová RNA /tRNA/ | 67 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 7.6 | Ďalšie typy RNA | 69 |
| 7.6.1 | Malé jadrové RNA /snRNA/ | 69 |
| 7.6.2 | Malé jadierkové RNA /snoRNA/ | 70 |
| 7.6.3 | Malé cytoplazmatické RNA /scRNA/ | 70 |
| 7.6.4 | Chromatinová RNA /cRNA/ | 70 |
| 7.6.5 | tcRNA /translation control RNA/ a micRNA /messenger interfering complementary RNA/ | 71 |
| 7.7 | Porovnanie DNA a RNA syntézy | 71 |
| | MIMOCHROMOZÓMOVÁ A MIMOJADROVÁ GENETICKÁ INFORMÁCIA | 72 |
| 8.1 | Plastidová DNA /ptDNA/ | 72 |
| 8.2 | Mitochondriálna DNA /mtDNA/ | 73 |
| 8.3 | Plazmidová DNA /plDNA/ | 73 |
| 8.3.1 | Klasifikácia plazmidov | 74 |
| 8.4 | Mierne /temperované/ fágy | 75 |
| 8.5 | Význam plazmidov | 75 |
| 8.6 | Transpozóny | 76 |
| 8.6.1 | Inzerčné sekvencie /IS/ | 76 |
| 8.6.2 | Tn-elementy | 76 |
| 8.6.3 | Bakteriofág Mu | 77 |
| | GENETICKÝ KÓD | 78 |
| 9.1 | Definícia genetického kódu | 78 |
| 9.2 | Experimentálne riešenie genetického kódu | 78 |
| 9.3 | Vlastnosti genetického kódu | 80 |
| | SYNTÉZA BIELKOVÍN | 83 |
| 10.1 | Charakteristika proteosyntézy | 83 |
| 10.2 | Transkripcia | 84 |
| 10.3 | Translácia | 86 |
| 10.3.1 | Aminoacylácia tRNA | 87 |
| 10.3.2 | Iniciácia syntézy peptidového reťazca | 89 |
| 10.3.3 | Elongácia peptidového reťazca | 89 |
| 10.3.4 | Terminácia a uvoľnenie peptidového reťazca z ribozómu ... | 92 |
| 10.4 | Posttranslačná modifikácia /úprava/ bielkovín | 93 |
| 10.5 | Zhrnutie | 93 |
| 10.6 | Centrálne dogma molekulárnej biológie | 94 |
| | REGULÁCIA PROTEOSYNTÉZY | 98 |
| 11.1 | Stručná definícia pojmu gén | 98 |
| 11.2 | Regulačné mechanizmy | 99 |
| 11.2.1 | Regulácia syntézy enzýmov | 99 |
| 11.3 | Regulácia na úrovni transkripcie | 100 |
| 11.3.1 | Spôsoby regulácie biosyntézy bielkovín baktérií | 100 |
| 11.3.1.1 | Enzýmová indukcia | 100 |
| 11.3.1.2 | Enzýmová represia | 101 |
| 11.3.1.3 | Katabolická represia | 101 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 11.4 | Operón - definícia | 102 |
| 11.4.1 | Indukčno-represný model práce operónu | 102 |
| 11.4.2 | Kontrola činnosti operónu | 104 |
| 11.4.2.1 | Negatívna regulácia | 104 |
| 11.4.2.1.1 | Negatívna spätná väzba | 104 |
| 11.4.2.1.2 | Negatívna kontrola enzýmovej indukcie a represie | 105 |
| 11.4.2.2 | Pozitívna kontrola lac-operónu | 107 |
| 11.5 | Regulácia na úrovni translácie | 108 |
| 11.6 | Regulácia na translačno-transkripčnej úrovni | 109 |
| 12. | NIEKTORÉ VÝNIMKY Z PRAVIDIEL GENETICKÉHO KÓDU A PROTEOSYNTÉZY | 111 |
| 12.1 | Prekrývanie genetického kódu | 111 |
| 12.2 | Neuniverzálny genetický kód | 112 |
| 12.3 | Neribozómová syntéza peptidov | 112 |
| 13. | MUTÁCIE | 114 |
| 13.1 | Definícia niektorých pojmov | 114 |
| 13.2 | Rozdelenie mutácií | 114 |
| 13.3 | Génové mutácie - molekulárna podstata | 118 |
| 13.4 | Indukcia mutácií | 119 |
| 13.4.1 | Fyzikálne mutagény | 119 |
| 13.4.1.1 | Neionizačné žiarenie | 119 |
| 13.4.1.2 | Ionizačné žiarenie | 120 |
| 13.4.2 | Chemické mutagény | 121 |
| 13.4.2.1 | Akridíny | 121 |
| 13.4.2.2 | Antimetabolity | 121 |
| 13.4.2.3 | Kyselina dusitá | 121 |
| 13.4.2.4 | Hydroxylamín | 123 |
| 13.4.2.5 | Alkylačné látky | 125 |
| 13.5 | Význam indukcie mutácií | 125 |
| 14. | REPARÁCIE | 128 |
| 14.1 | Reparačné mechanizmy | 128 |
| 14.2 | Predreplikačná reparácia | 129 |
| 14.2.1 | Reverzia | 129 |
| 14.2.1.1 | Fotoreaktivácia | 129 |
| 14.2.1.2 | Dealkylácia | 130 |
| 14.2.2 | Excízna reparácia | 131 |
| 14.2.2.1 | Nukleotidová excízna reparácia | 131 |
| 14.2.2.2 | Bázová excízna reparácia | 132 |
| 14.3 | Tolerovanie poškodenia | 132 |
| 14.3.1 | Tolerovanie bez opravy | 132 |
| 14.3.2 | Tolerovanie obídením | 133 |
| 14.4 | Poreplikačná oprava | 133 |
| 14.4.1 | Rekombinačná reparácia | 133 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 14.4.2 | SOS - reparácia | 134 |
| 14.4.3 | Záverečná poznámka | 135 |
| 14.5 | Vzťah reparácií, mutácií a rakoviny | 135 |
| 15. | CHEMICKÁ SYNTÉZA GÉNU | 136 |
| 15.1 | Syntéza polynukleotidov | 136 |
| 15.2 | Syntéza génu pre alanín-tRNA | 137 |
| 15.2.1 | Úvodná poznámka | 137 |
| 15.2.2 | Plán syntézy génu | 137 |
| 15.2.3 | Metodologický postup syntézy segmentu | 139 |
| 15.3 | Výsledky práce Khoranovej skupiny | 140 |
| 16. | MOLEKULÁRNA GENETIKA AKO ZÁKLAD NOVÝCH SMEROV V BIOTECHNOLÓGII | 141 |
| 16.1 | Úvodná poznámka | 141 |
| 16.2 | Čo je genetické inžinierstvo | 141 |
| 16.3 | Génové manipulácie | 142 |
| 16.3.1 | Restriktčné endonukleázy | 142 |
| 16.3.2 | Vektory cudzorodej DNA | 144 |
| 16.3.3 | Metodický postup pri génovej manipulácii | 145 |
| 16.3.4 | Príprava donorovej DNA | 145 |
| 16.3.5 | Niektoré príklady génových manipulácií | 146 |
| 16.4 | Záverečná poznámka | 147 |
| 17. | EVOLÚCIA NUKLEOVÝCH KYSELÍN A BIELKOVÍN | 149 |
| 17.1 | Všeobecná charakteristika evolúcie a živého systému | 149 |
| 17.2 | Chemická etapa evolúcie | 150 |
| 17.2.1 | Vznik informačných makromolekúl | 150 |
| 17.2.1.1 | Vznik aminokyselín a nukleotidov | 150 |
| 17.2.1.2 | Vznik kondenzačných činidiel | 151 |
| 17.2.1.3 | Vznik nukleových kyselín | 152 |
| 17.2.1.4 | Vznik prvotných bielkovín /proteínoidov/ | 153 |
| 17.2.1.5 | Záverečná poznámka | 153 |
| 17.3 | Biologická etapa evolúcie | 153 |
| 17.3.1 | Teória vzniku protobiontov | 153 |
| 17.3.1.1 | Koacervátová teória | 154 |
| 17.3.1.2 | Mikrosférová teória | 154 |
| 17.3.1.3 | Génová teória | 154 |
| 17.3.1.4 | Teória koacervátu v koacerváte | 155 |
| | LITERATÚRA | 156 |