

Otázka: DNA

Předmět: Biologie

Přidal(a): EW7sam

DNA (z anglického deoxyribonucleic acid, česky deoxyribonukleová kyselina) je makromolekulární látka. Je nositelkou základní genetické informace u většiny živých organismů, výjimku tvoří RNA-viry, u kterých se genetická informace skládá z řetězce ribonukleové kyseliny. Její funkci jako první popsali Oswald Avery, Colin Munro MacLeod a Maclyn McCarty, kterým byla roku 1944 za tento objev udělena Nobelova cena. Nukleová kyselina byla nejprve rozpoznána v jádrech buněk (odtud také její název z lat. nucleus = jádro), kde je jí uložena největší část, nachází se však i v mitochondriích a plastidech.

Struktura DNA je velmi složitá. Za její prozkoumání obdrželi v roce 1962 Nobelovu cenu Maurice Wilkins, James Watson a Francis Crick. Základní stavební jednotka DNA se nazývá nukleotid, který se skládá ze tří částí: pentosy, fosfátového zbytku a dusíkaté baze. Pentosa (pětiuhlíkatá organická molekula) je v případě DNA monosacharid 2-deoxy-D-ribose. Tvoří kostru nukleotidu, propojuje fosfáty a váže na sebe dusíkatou bazi. Fosfátovým zbytkem je myšlen zbytek anorganické kyseliny trihydrogenfosforečné H_3PO_4 . Dusíkaté baze patří k heterocyklickým sloučeninám. Dělí se na purinové baze (adenin, guanin) a pyrimidinové baze (thymin, cytosin).

Spojením jednotlivých nukleotidů esterickou vazbou vzniká polynukleotidové vlákno. K vazbě dochází vždy mezi fosfátem jednoho nukleotidu a hydroxylovou skupinou vázanou na 3. nebo 5. uhlík sacharidu druhého nukleotidu. Pokud vlákno DNA začíná od 3. uhlíku sacharidu, mluvíme o tzv. negativním řetězci. V opačném případě, kdy vlákno začíná od 5. uhlíku sacharidu, nazýváme vlákno tzv. pozitivním řetězcem. Podoba a pořadí nukleotidů v řetězci dává DNA její primární strukturu, která je charakteristická

a jedinečná pro každý organismus.

Sekundární strukturou DNA je typ pravotočivé dvojšroubovice. Vzniká přiřazením a spojením dvou polynukleotidových řetězců na základě principu komplementarity bazí. Komplementarita (také párování) znamená, že se spojí vždy jen baze adeninu a thyminu (díky dvojitému vodíkovému můstku, který mezi nimi vznikne) a baze cytosinu s guaninem (díky trojitému vodíkovému můstku). V důsledku komplementarity má dvojšroubovice dvě vlákna, která jsou si navzájem protiběžná.

Syntéza DNA se nezývá replikace. Probíhá v jádře buňky vždy v syntetické fázi buněčného cyklu. Sama má několik fází. Na počátku se začnou v určitém místě postupně rozpouštět vodíkové můstky mezi bazemi a vlákna DNA se rozestoupí. Obě původní vlákna budou sloužit jako vzory (tzv. matrice), podle kterých se seřadí volné nukleotidy z cytoplazmy buňky. Vytvoří nová dceřiná vlákna, která se i s příslušnými maticemi od sebe oddělí.

Replikací vzniknou dvě identické molekuly DNA (stejně mezi sebou, ale stejně i s původní molekulou, která se replikovala). Každá molekula má jedno vlákno původní a druhé nově dosyntetizované (tzv. replika). Celý proces je řízený enzymy, např. enzymem DNA-helikázou, která řídí rozpouštění vodíkových můstků, nebo DNA-polymerázou, která skládá nukleotidy v řetězec. Pro replikaci stále platí princip komplementarity bazí.

U prokaryotních organismů (např. bakterie) není replikace příliš komplikovaná. Tělo prokaryot je tvořeno pouze jednou buňkou s nepravým jádrem, ve kterém se nachází jediná molekula DNA stočená do kruhu. Zaujímá asi 20% objemu buňky. Syntéza DNA začíná v místě ori (tj. místo počátku replikace) a postupuje po celém kruhovém chromozomu zpět k tomuto místu. Prokaryotní DNA se tedy replikuje jako jeden celek.

U vyspělejších a složitějších eukaryot se průběh replikace podstatně liší. DNA v podobě

chromozomů v každé buňce eukaryotního organismu je rozdělena na určité úseky tzv. replikony (délka jednoho replikonu se pohybuje v rozmezí 15-150 μ m). Každý replikon se replikuje sám. Rozeznáváme zde dva druhy replikace: jednosměrnou a dvousměrnou. Při jednosměrné replikaci probíhá syntéza molekuly od místa ori, které je na jednom konci replikonu, na druhý konec replikonu. U dvousměrné replikace se vyskytuje místo ori přibližně uprostřed replikonu, replikace pak probíhá dvěma směry od místa ori.

Replikace je semidiskontinuální (polonesouvislá). Na negativním vlákně DNA probíhá kontinuální (souvislá) replikace, při které se proces začíná RNA-primer (část nukleonové kyseliny nebo proteinu). Po jeho připojení se replikuje celý replikon najednou. Poté se primer odstraní. Vznikne tak DNA - vedoucí řetězec. Na pozitivním vlákně DNA probíhá replikace diskontinuální (nesouvislá). Proces začíná opět RNA-primer. Za ním se však zreplikuje pouze krátký úsek vlákna. Primer se znovu naváže za zreplikovaný úsek a za ním proběhne replikace další části vlákna. Tyto části se nazývají Okazakiho fragmenty. Po skončení syntézy pozitivního vlákna dostáváme DNA - opožďující se řetězec složený z mnoha Okazakiho fragmentů.

Fakt, že DNA určuje biologický i chemický charakter jedince, se stal velmi přínosný. DNA je nezbytná pro tvorbu dalších důležitých látek, např. RNA nebo bílkovin. Dnes však lze díky DNA také vysledovat dědičná onemocnění a jiné genetické mutace. Její vlastnosti se uplatňují i v mnoha dalších oborech, např. v zemědělství, kriminalistice, ... Získat DNA je totiž možné i z velmi malého množství tkáně nebo tělní tekutiny. V dnešní době se čím dál více rozrůstají obory zabývající se vlastnostmi DNA a jejími důsledky, např. molekulární biologie, genetika, genové inženýrství, forenzní analýza a jiné.

Zdroje:

- sešit z biologických cvik
- cs.wikipedia.org/wiki/Primer
- Mareček A., Honza J.: Chemie pro čtyřletá gymnázia, třetí díl, Olomouc, 2005, počet stran 250, ISBN 80-7182-057-1.

1. [Nukleové kyseliny - maturitní otázka](#)
2. [DNA a genová exprese - maturitní otázka](#)
3. [Molekulární biologie a genetika - maturitní otázka](#)