

DNA

DNA nebo-li deoxyribonukleová kyselina. Je jedním z typů nukleových kyselin, velice důležitá pro uchování genetické informace.

Stavba:

Jako u všech typů nukleových kyselin (NA) je nukleotid složen ze třech složek – báze, cukerná složka a zbytek kyseliny fosforečné. Z bází se v DNA nalézají adenin, cytosin, guanin a thymin. Cukernou složkou je deoxyribosa (konkrétně **2-deoxy-β-D-ribofuranosa**). V NA dochází ke spojení jednotlivých nukleotidů a vznikne dlouhý řetězec polynukleotidu. Jednotlivé nukleotidy se váží fosfodiesterovou vazbou (vazba mezi zbytkem kyseliny fosforečné následujícího nukleotidu prostřednictvím hydroxylové skupiny atomu C(3) své cukerné složky, vytváří se mezi uhlíkem č.3 jedné pentózy a uhlíkem č. 5 následující pentózy) Polynukleotid tvoří základ NA. NA obsahují desítky, tisíce až miliony nukleotidů. Počet a pořadí jednotlivých nukleotidů v řetězci závisí na matici, podle které byl polynukleotid syntetizován. Primární struktura nukleových kyselin je dána pořadím nukleotidů.

Historie:

Erwin Chargaff se zabýval sekundární strukturou nukleových kyselin, zejména zastoupení jednotlivých bází. Zjistil, že ve všech preparátech je stejný počet adeninových bází a thyminových bází a stejný počet cytosinových a guaninových bází. Formulovat tzv.

Chargaffovo pravidlo- tedy, že v DNA je stejný počet adeninových a thyminových zbytků a stejný počet guaninových a cytosinových zbytků. (Příklad. Je-li v organismu zjištěno 20% adeninu, musí být množství thyminu také 20% - dohromady 40% , zbylých 60% připadá na cytosin a guanin – tedy 30% cytosinu a 30% guaninu)

Na E.Chargaffa navázali **James D. Watson a Francis H. Crick** a stali se asi nejznámějšími vědci v oblasti zkoumání nukleových kyselin. Přeložili strukturní **model dvoušroubovice DNA**. Objevili, že struktura DNA je dvojitá šroubovice, s jedním řetězcem nukleotidů směřujícím dolů a druhým nahoru. *Zajímavost: Za tento objev dostali v roce 1962 Nobelovu cenu. Francis H. Crick poté pokračoval ve studiu NA, zejména se věnoval oblasti proteosyntézy a studiem genetického kódu. Na odhalení dvoušroubovicové struktury DNA se podílela také Rosalind Franklin, ale bohužel zemřela v mladém věku a byla téměř zapomenuta, přesto však ve výzkumu DNA sehrála velkou úlohu..*

Sekundární struktura:

Jedná se o konformaci DNA v prostoru. Je to vlastně pravotočivá **dvoušroubovice** – tedy dva polynukleotidové řetězce (vlákna) stabilizována přítomností vodíkových můstků. Vodíkové můstky vznikají mezi bázemi NA a vyskytují se pouze mezi zcela určitými bázemi. Tento děj se nazývá **komplementarita** nebo-li párování bází. Jak už zjistil právě E. Chargaff pro DNA je charakteristický stejný počet adeninových a thyminových nebo cytosinových a guaninových nukleotidů. A na T se váže dvěma vodíkovými vazbami, kdežto C na G se váží třemi vodíkovými vazbami.

Dvoušroubovice DNA naprosto zřetelně vykazuje kyselý charakter. V celkové dvoušroubovici je nízký bazický charakter bází převážen anionty z kyseliny fosforečné.

Funkce a výskyt:

DNA se vyskytuje vždy jen v jádře (ven putuje pouze její kopie). V jádře je součástí tzv. chromozomů (komplex DNA a bílkovin). Je tvořen chromatinovými vlákny s poskládanými nukleosomy. Nukleosomy jsou v podstatě jednotlivé bílkoviny obalené dvoušroubovicí DNA. DNA v buňce může být až 1 metr dlouhá, přičemž buňka je řádově v nanometrech. Je to dáno tím, že zde dochází ke kondenzaci DNA. DNA je stočena do jakési nadšroubovice, šroubovice DNA obtáčí bílkoviny a dále se stáčí až vytvoří jakousi spirálovitě stočenou hmotu.

Gen a genom

Funkce buněk je přímo závislá na předem určeném plánu, zapsaném v molekule DNA. Tento plán (program výstavby buňky a jejích specifických i obecných funkcí), se přenáší z mateřské buňky na dceřinou buňku tak, že se tvoří nová molekula DNA.

Geny nebo-li jednotky genetické informace jsou uloženy v chromozomech (1 chromozom více genů) a určují druhy proteinů, které jsou v buňce syntetizovány. *Představme si DNA jako knihovnu, 1 chromozom představuje 1 regál a 1 gen je kniha, která popisuje nějakou zásadní užitečnou činnost.*

Genom= souhrn všech genů buňky.

Sekvenování genomu

Sekvenování je určení pořadí nukleotidů v řetězci DNA organismu. Postupuje se tak, že se nejprve zjistí počet chromozomů u organismu (u člověka 46 chromozomů), následně na kterém chromozomu se daný gen nalézá a v jakém pořadí jsou geny na daném chromozomu. Nejčastější využívanou metodou je tzv. Sangerova. Více viz příloha 5.

Syntéza DNA

V organismu je nutné, aby měl k dispozici dostatečné množství DNA, to zajišťuje tzv. zdvojením nebo-li replikací DNA, ke které dochází ještě v jádře buňky. Pořadí bází, které se vyskytovaly v původní molekule DNA tzv. templátu musí být zachovány. DNA polymerasa je enzym, který replikuje DNA podle pořadí bází v mateřské DNA (templátu), připojuje takové nukleotidy, které jsou komplementární k bázím původního řetězce. Helikáza zajišťuje rozpletení původního řetězce DNA (templátu).