

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## NUKLEOVÉ KYSELINY

Podle chemického složení dělíme nukleové kyseliny na 2 základní typy:

- DNA = deoxyribonukleová kyseliny
- RNA = ribonukleová kyselina

Nukleové kyseliny jsou složkami všech živých buněk. Jejich obsah klesá se složitostí biologického objektu;

- nejjednodušší biologické systémy – viry – obsahují molekulu NK obalenou mnoha molekulami bílkovin
- kvasinky – nukleové kyseliny tvoří 40 % sušiny
- bakterie – 15 %
- živočišná tkáň nejbohatší na nukleové kyseliny je brzlík (*thymus*) – 1 %

Tabulka: Složky nukleových kyselin

Složky		Kyseliny	
		RNA	DNA
1.	purinová base	adenin	adenin
		guanin	guanin
	<i>nebo</i>		
	pyrimidinová base	cytosin	cytosin
uracil		thymin	
2.	pentosa	ribosa	deoxyribosa
3.	anorganická složka	kyseliny fosforečná	kyselina fosforečná



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## STRUKTURA MOLEKUL NUKLEOVÝCH KYSELIN

**Základem molekul NK je lineární polynukleotidový řetězec:**

- systém ribonukleotidů (tvoří RNA)
- nebo deoxyribonukleotidů (tvoří DNA)

**propojených fosfodiesterovými vazbami**

**mezi 3'-hydroxyem jednoho a 5'-hydroxyem následujícího nukleotidu.**

Postranní řetězce tvoří 2 různé pyrimidinové a 2 purinové báze připojené k pentosovým jednotkám polynukleotidového řetězce. Jejich pořadí je pro každou NK charakteristické a určuje její vlastnosti.

Lineární polynukleotidový řetězec má na jednom konci volný zbytek kyseliny fosforečné, esterově vázaný na uhlík 5' ribosového kruhu (tzv. 5' konec) a na druhém konci volnou hydroxylovou skupinu na uhlíku 3' (tzv. 3' konec).

Podle konvence zapisujeme struktury polynukleotidových řetězců od 5' konce ke 3' konci.

Nukleové kyseliny mají podobně jako bílkoviny trojrozměrné struktury. Jejich prostorové uspořádání úzce souvisí s jejich biologickou funkcí. Sekundární struktura má charakter spirál – šroubovic fixovaných vodíkovými můstky mezi doplňkovými (= komplementárními) bázemi. Jsou to dvojice bází, vždy jedné purinové a jedné pyrimidinové, z nichž jedna obsahuje  $-NH_2$  a druhá  $-OH$  skupinu  $\Rightarrow$  vodíkový můstek.

Dnešní obraz molekuly DNA vytvořili *Watson a Crick*. DNA je molekulou dědičnosti a vyskytuje se ve všech prokaryotních i eukaryotních buňkách. Je hlavní součástí chromozómů.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## DNA – dvoušroubovicový model (dihelix)

Řetězce mají opačnou polaritu, takže proti sobě umístěné nukleotidy obsahují doplňkové báze. Řetězce jsou zformovány tak, že pentosové kruhy a fosfátové zbytky ční ven, báze dovnitř. Mezi dvojicemi komplementárních bází se při tom vytvářejí vodíkové můstky, které podmiňují specifitu párování.

## RIBONUKLEOVÉ KYSELINY

Rozdíl RNA od DNA:

1. Cukernou jednotkou je ribosa obsahující na 2. uhlíku hydroxylovou skupinu (u DNA je to deoxyribosa)
2. Pyrimidinové báze jsou cytosin a uracil (u DNA cytosin a thymin)
3. Molekuly RNA jsou jednovlákonové – s výjimkou některých virů (DNA tvoří dvojšroubovice z antiparalelních vláken)

Existují 3 typy RNA: mRNA - merníatorová RNA

rRNA - ribozómová RNA

tRNA – transferová RNA



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## ENZYMY

Enzymy jsou bílkovinné makromolekuly specializované pro katalýzu určitého typu reakce.

ENZYMY – z řeč. *en zyme* = přítomný v kvasinkách.

Enzymy jsou ve všech živých systémech ; i nejjednodušší buňky obsahují přes 3 000 enzymů, které řídí rychlosti všech reakcí.

Enzymy jsou druhově specifické = každý druh má své vlastní enzymy.

Enzymy jsou jednoduché nebo složené bílkoviny.

bílkovina + KOFAKTOR ⇒ HOLOENZYM  
APOENZYM                      nebílkovinná část                      = celá molekula enzymu

volně vázaný = koenzym (např. vitaminy)

### Kofaktor

pevně vázaný = prostetická skupina (např. atomy kovů)

ENZYMOLOGIE = samostatný vědní obor – jeho nejdůležitější směry jsou:

- studium struktury enzymových molekul a výklad jejich funkce ve stereochemických pojmech
- studium kinetiky enzymových reakcí
- odvození detailních reakčních mechanismů enzymových reakcí
- studium forem výskytu a lokalizace enzymů v živých systémech
- studium vztahu enzymů k patologii organismů
- používání enzymů k praktickým účelům
- příprava a studium bioanalogických látek s katalytickou funkcí a konstrukce umělých enzymů

**ENZYMY = biokatalyzátory; předčí umělé katalyzátory v mnoha směrech:**

- 1. jsou účinnější – to odpovídá vyšším reakčním rychlostem**
- 2. vykazují značnou specifitu**

**substrátová – specifita látky, která bude  
v reakci přeměňována**

**specifita**

**účinu – chemické provedení reakce – typ  
reakce**

- 3. pracují za mírných podmínek:  $t = 20 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $p = 0,1 \text{ Mpa}$   
 $\text{pH} = 7$**
- 4. jejich účinek lze snadno regulovat**
- 5. jsou netoxické (umělé katalyzátory jsou většinou toxické)**

**Rychle se opotřebovávají, a proto jsou stále odbourávány a znovu nahrazovány.**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Lokalizace enzymů:

- intracelulární – zůstávají uvnitř buňky, ve které vznikly, a tam vykonávají své specifické funkce
- extracelulární – jsou buňkami, které je vytvořily, vylučovány, a nacházíme je v tkáňových kapalinách, např. v krvi

### NÁZVOSLOVÍ ENZYMŮ

- systematické názvy (např. D-glyceraldehyd-3-fosfátfosfohydrolasa, laktátdehydrogenasa)
- triviálními názvy s koncovkami –asa (např. maltasa, laktasa, pepsin).

**Proenzymy = zymogeny = prekurzory aktivních enzymů. Jsou to inaktivní formy enzymů, např. trávicí proteasy.**

**Označují se předponou pro- (např. protrombin)**

**nebo příponou –gen (např. pepsinogen).**

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## KLASIFIKACE ENZYMŮ

Tabulka: Klasifikace enzymů

Třída	Enzym	Kalalytická reakce
1.	Oxidoreduktasy	oxidačně-redukční reakce
2.	Transferasy	přenos skupin atomů mezi molekulami
3.	Hydrolasy	hydrolytické reakce – štěpení hydrolyzovatelných vazeb za účasti vody
4.	Lyasy	štěpení vazeb C-C, C-O, C.N bez účasti vody
5.	Isomerasy	isomerační reakce = vnitromolekulové přesuny atomů a jejich skupin
6.	Ligasy	syntéza energeticky náročných vazeb C-C, C-O, C-N za současného rozkladu látky uvolňující energii, např. ATP