

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Bi\_3\_15

**Pracovní list**

Téma: Operonová teorie

Zpracovala: Mgr. Pavla Trčková

***Řízení metabolismu prokaryot***

Vnitřní prostor prokaryotické buňky není rozdělen membránami na kompartmenty – průběh metabolismu je odlišný (ve srovnání s EB). Genetická informace prokaryot je funkčně organizována do tzv. OPERONŮ.

**OPERON** – soubor genů obsahující všechny geny pro enzymy jedné metabolické dráhy. Zajišťuje, že se strukturní geny pro enzymy dané dráhy přepisují vždy najednou (vše nebo nic). Přepisují se POUZE tehdy, je-li potřeba realizovat metabolickou dráhu (tedy pouze v případě aktuální potřeby buňky).

*Př. Buňka získává energii rozkladem glukózy. Rozklad glukózy je sled několika reakcí, každá z těchto reakcí je řízena* ***specifickým enzymem****.*

***Geny*** *pro všechny enzymy řídící dílčí reakce při rozkladu glukózy* ***jsou součástí jednoho operonu****. V případě, že je v buňce k dispozici glukóza, aktivuje se příslušný operon a buňka začne vytvářet všechny enzymy metabolické dráhy pro rozklad glukózy. Přítomnost enzymů rozkladu glukózy způsobí, že se glukóza bude rozkládat na finální produkty metabolické dráhy, což může být souvislosti s typem metabolismu: (doplň)*

*Rozkladem glukózy získává buňka energii ve formě ATP.*

Toto je umožněno uspořádáním a způsobem fungování operonu (vysvětluje jej tzv. **operonová teorie**)

Operon zahrnuje následující geny (nikoliv v uvedeném pořadí):

**OPERÁTOR (O)** – gen, který bezprostředně předchází strukturním genům. Jedná se o úsek DNA, který „rozhoduje o tom“ zda se strukturní geny budou přepisovat či nikoli (a tedy zda se budou tvořit bílkoviny příslušné metabolické dráhy). Rozhodnutí o tom, zda se budou či nebudou přepisovat strukturní geny operonu, souvisí s tím, zda je/není na operátoru navázána represorická bílkovina.

**PROMOTOR (P)** – gen následující bezprostředně za regulačním genem. Je to místo, na které nasedá RNA – polymeráza při zahájení přepisu genů operonu.

**REGULAČNÍ GEN** **(R) –** gen, který kóduje represorickou bílkovinu. Regulačním genem operon začíná.

**STRUKTURNÍ GENY (G1, G2, G3)** – geny, které kódují jednotlivé enzymy dané metabolické dráhy.

****

*Fungování operonu*

S fungováním operonu souvisejí další molekuly, které máme označeny symboly uvedenými níže:

|  |  |
| --- | --- |
| **operon_enz1a.png** | **RNA-polymeráza –** enzym katalyzující tvorbu mRNA. Podílí se tedy na realizaci procesu zvaného ……………………………  Proces zahajuje navázáním na DNA v úseku operonu zvaném promotor. |
| **operon_enz1b.png** | **Substrát metabolické reakce –** látka, jejíž přítomnost (resp. zvýšená koncentrace) uvnitř buňky vytváří v buňce „potřebu“ realizovat metabolickou dráhu – tedy zpracovat hromadící se substrát. Takovým substrátem může být (v souvislosti s výše uvedeným příkladem) např. glukóza. |
| **operon_enz1c.png** | **Represorická bílkovina** – specifická bílkovina kódovaná regulačním genem příslušeného operonu. Aktivuje nebo inhibuje přepis genů operonu působením na úsek DNA v operonu - zvaný operátor. Bílkovina má specifické vazebné místo pro substrát metabolické reakce kódované operonem. Pokud na vazebném místě není vázaný substrát, váže se represorická bílkovina na operátor. |

**Situace A**

**V buňce není přítomen substrát** metabolické dráhy (v našem případě glukóza). Represorická bílkovina, která je vytvořena podle informace kódované regulačním genem se váže na operátor. RNA-polymeráza se váže na promotor daného operonu, jejímu posunu ovšem zabrání represorická bílkovina. K transkripci strukturních genů nedojde.

**Situace B**

**V buňce je přítomen substrát** metabolické dráhy (v našem případě glukóza). Represorická bílkovina se váže specifickým vazebným místem s některou z molekul substrátu. Touto vazbou se bílkovina uvolní z operátoru a RNA-polymeráza která nasedá v místě promotoru tak může pokračovat v posunu ve směru čtení DNA a vytvoří tak mRNA pro všechny bílkoviny metabolické dráhy rozkladu glukózy (tedy geny G – G3).

Je-li veškerý přítomný substrát v buňce rozštěpen, represorická bílkovina se váže zpět na operátor a zabrání tak další tvorbě enzymů příslušné metabolické dráhy.

Popsaný mechanismus řízení aktivy operonu lze označit obecným pojmem:………………………………………

|  |  |
| --- | --- |
| operon1.png  Situace A | operon1.png  Situace B |

*Pozn. Takto je řízena aktivita některých operonů v prokaryotických buňkách. Existují i jiné způsoby řízení aktivity operonů, v rámci středoškolské látky se s jiným způsobem seznamovat nebudeme.*