

Abstrakt

Saccharomyces cerevisiae, taktiež známa ako kvasinka pivná, je jedným z najpoužívanějších modelových organizmov vo výskume biochemických procesov na úrovni bunky. Zvyčajne sa predpokladá exponenciálny rast objemu bunky a populácie. Nedávno bol pre kvasinky pivné navrhnutý “adder” model založený na rovnomernom exponenciálnom raste objemu bunky s konštantným objemom pridaným počas bunkového cyklu na základe experimentálnych meraní objemov buniek na začiatku a na konci bunkového cyklu. Avšak viacero experimentálnych štúdií s kvasinkami pivnými uvádza nerovnomerný fyziologicky štruktúrovaný rast (PSG) pri ktorom sa striedajú fázy exponenciálneho a logistického rastu objemu s trvaním závislým na objeme bunky na jej začiatku. V tejto práci navrhujeme model založený na PSG, aby sme objasnili tento nesúlady tým, že ukážeme, že keď sa do úvahy berie len zmena medzi objemom na začiatku a na konci bunkového cyklu, model PSG vykazuje podobné správanie ako “adder” model vo väčšine charakteristík. Taktiež ukážeme, že počet buniek v populácii a celkový objem populácie rastú exponenciálne, keď je rast bunkového objemu riadený modelom PSG napriek jeho nehomogénnej štruktúre rastu objemu jednej bunky. Tiež identifikujeme multimodálnu stacionárnu (homeostatickú) distribúciu objemu buniek a objemov buniek na začiatku ich najnovšieho bunkového cyklu, ktorá má fraktálny charakter, a ktoré sa líšia od distribúcií predpovedaných “adder” modelom. Jednou z oblastí, kde sa kvasinky pivné používajú ako modelový organizmus je štúdium interakcií proteínov z rodiny Bcl-2, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu pri regulácii apoptózy, riadenej bunkovej smrti, v ľudských bunkách. V poslednej časti tejto práce sme rozšírili model PSG o rast objemu mitochondrií, aby sme navrhli model interakcií medzi proteínmi Bax a Bcl_{xL} a ich vplyvu na mitochondrie na úrovni jednej bunky, keď sú simultánne produkované v bunkách kvasiniek.

Kľúčové slová: *Saccharomyces cerevisiae*, matematické modelovanie, bunkový rast a delenie, proteíny Bcl-2 rodiny