

University of South Bohemia

FACULTY OF SCIENCE



**Cell cycle arrest as a hallmark of insect diapause: Changes  
in gene transcription during diapause induction in the  
drosophilid fly, *Chymomyza costata***

RNDr. Thesis

Mgr. Petra Šimůnková

České Budějovice 2014

RNDr. Thesis

Cell cycle arrest as a hallmark of insect diapause: Changes in gene transcription during diapause induction in the drosophilid fly, Chymomyza costata.

**Kostal V., Simunkova P., Kobelkova A., Shimada K. (2009).** Insect Biochemistry and Molecular Biology 39, 875-883

Annotation:

The changes of relative mRNA levels of seven different genes, coding for key cell cycle regulatory factors (Cyclins D and E, kinases Wee1 and Myt1, Phosphatase Cdc25 (String), Dacapo (p27), and Pcna) were performed using qRT-PCR method. Two reference genes (Rp49 and  $\beta$ -tubulin) served as a background. Significant transcriptional response to photoperiodic transfer were observed for two genes. While the relative levels of Dacapo mRNA increased during the rapid entry into G2 arrest, the Pcna expression was significantly downregulated during the beginning of G0/G1 arrest. Moderate transcriptional upregulations of the genes coding for two cell cycle inhibitory kinases, Wee1 and Myt1 accompanied the entry into diapause. The other genes were expressed equally in all photoperiodic conditions.

Declaration [in Czech]

Prohlašuji, že svoji rigorózní práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své rigorózní práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdánému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice, 27.1. 2014

Petra Šimůnková

Prohlášení k podílu spoluautora, Petry Šimůnkové, na předkládané práci:

Cell cycle arrest as a hallmark of insect diapause: Changes in gene transcription during diapause induction in the drosophilid fly, Chymomyza costata.

**Kostal V., Simunkova P., Kobelkova A., Shimada K. (2009).** Insect Biochemistry and Molecular Biology 39, 875-883

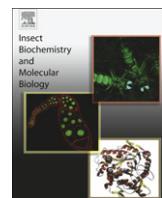
Prohlašuji, že se Petra Šimůnková podstatným způsobem podílela na výše uvedené publikaci.

Prof. Ing. Vladimír Koštál, Csc.



Contents lists available at ScienceDirect

## Insect Biochemistry and Molecular Biology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ibmb](http://www.elsevier.com/locate/ibmb)

## Cell cycle arrest as a hallmark of insect diapause: Changes in gene transcription during diapause induction in the drosophilid fly, *Chymomyza costata*

Vladimír Koštál<sup>a,b,\*</sup>, Petra Šimůnková<sup>b</sup>, Alena Kobelková<sup>a,b</sup>, Kimio Shimada<sup>c</sup><sup>a</sup> Biology Centre ASCR, Institute of Entomology, České Budějovice, Czech Republic<sup>b</sup> University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, Czech Republic<sup>c</sup> Hokkaido University, Institute of Low Temperature Science, Sapporo, Japan

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 29 June 2009

Received in revised form

8 October 2009

Accepted 16 October 2009

## Keywords:

Drosophila

Cell cycle arrest

Diapause

Cyclins

Dacapo

PCNA

Wee1

Myt1

String

## ABSTRACT

The division cycle of CNS cells was arrested in G0/G1 (86.6%) and G2 (12.8%) phases in diapausing larvae of *Chymomyza costata*. A two-step response was observed when the diapause was induced by transferring the 3rd instar larvae from long-day to short-day conditions: first, the proportion of G2-arrested cells increased rapidly within a single day after transfer; and second, the increase of G0/G1-arrested cells started with a delay of 5 days after transfer. The changes of relative mRNA levels of seven different genes, which code for important cell cycle regulatory factors [Cyclins D and E, kinases Wee1 and Myt1, phosphatase Cdc25 (String), Dacapo (p27), and PCNA] were followed using qRT-PCR technique. Two reference genes (*Rp49* and  $\beta$ -tubulin) served as a background. Significant transcriptional responses to photoperiodic transfer were observed for two genes: while the relative levels of *dacapo* mRNA increased during the rapid entry into the G2 arrest, the *pcna* expression was significantly downregulated during the delayed onset of G0/G1 arrest. In addition, moderate transcriptional upregulations of the genes coding for two inhibitory kinases, *wee1* and *myt1* accompanied the entry into diapause. The other genes were expressed equally in all photoperiodic conditions.

© 2009 Elsevier Ltd. All rights reserved.

\* Corresponding author at: Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Entomology, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Czech Republic. Tel.: +420 387 775 324; fax: +420 385 310 354.

E-mail address: [kostal@entu.cas.cz](mailto:kostal@entu.cas.cz) (V. Koštál).URL: <http://www.entu.cas.cz/kostal/>