

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

RIGORÓZNÍ PRÁCE

**EFFECTIVE STRATEGY OF THE OVERWINTERING OF  
SEMIAQUATIC BUGS: OVERWINTERING OF *VELIA CAPRAI*  
(HETEROPTERA: GERROMORPHA: VELIIDAE)**

MGR. TOMÁŠ DITRICH

2009

České Budějovice

## **Rigorózní práce**

Ditrich T. (2009): Effective strategy of the overwintering of semiaquatic bugs: overwintering of *Velia caprai* (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae). RNDr. Thesis, in English. - 15 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

### **Annotation**

Overwintering is one of crucial life history traits in insects of temperate areas. We studied overwintering of *Velia caprai* (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae) in (i) field observations (phenology of natural populations, state of gonads in males and females) (ii) mesocosm experiments (detailed observation of different cohorts) and (iii) laboratory experiments (hatching rate of overwintering eggs). We found the water cricket *V. caprai* has bet-hedging strategy of overwintering, unique among semiaquatic bugs and rare for insects in general.

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svou rigorózní práci vypracoval 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 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.

V Českých Budějovicích dne

.....  
Mgr. Tomáš Ditrich

Citace článku:

**Ditrich T. & Papáček M.:** Effective strategy of the overwintering of semiaquatic bugs: overwintering of *Velia caprai* (Heteroptera: Gerrhormorpha: Veliidae). *Journal of Natural History* 43(9): 529 — 543.

Vyjádření spoluautora:

Podíl Tomáše Ditricha odpovídá jeho pozici prvního a tedy hlavního autora. Provedl sám veškerou experimentální práci, v ostatních oblastech (analýza dat, formulace do článku) je jeho podíl nadpoloviční a zcela zásadní.

.....  
Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Souhlas spoluautora se zahrnutím článku do rigorózní práce:

Se zahrnutím článku do rigorózní práce souhlasím.

.....  
Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

## Effective strategy of the overwintering of semiaquatic bugs: overwintering of *Velia caprai* (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae)

Tomáš Ditrich<sup>a,b\*</sup> and Miroslav Papáček<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Pedagogical Faculty, University of South Bohemia, Department of Biology, České Budějovice, Czech Republic; <sup>b</sup>Faculty of Science, University of South Bohemia, Department of Ecosystem Biology, České Budějovice, Czech Republic

(Received 30 October 2007; final version received 9 November 2008)

Overwintering of *Velia caprai* was studied during the winter months 2006–2007 in the area of South Bohemia (Czech Republic) by (1) field phenological observations and samples, (2) study of artificially established experimental cohorts in an unheated glasshouse, and (3) auxiliary experiments in a laboratory. *Velia caprai* has a unique way of overwintering within the gerromorphan bugs that is rare among insects generally; it can overwinter in both an adult and an egg stage. Most females reach sexual maturity before overwintering, mate with mature males, overwinter actively on the water surface and lay eggs during the winter. The dormant eggs can be induced to hatch by increasing temperatures. Winter oviposition can be interpreted as a sign of a risk-spreading reproductive strategy. The overwintering of both adults and eggs provides a chance to adapt to changes in the local environmental conditions and could be an important determinant in broad variability of life-history traits.

**Keywords:** life-history trait; maturation; oviposition; central Europe

### Abstrakt

V zimě 2006–2007 bylo v jižních Čechách studováno přezimování hladinatky *Velia caprai* pomocí (1) terénních fenologických pozorování (2) sledování umělých kohort v nevyhříváném skleníku a (3) pomocnými laboratorními experimenty. *Velia caprai* má mezi semiakvatickými plošticemi unikátní způsob přezimování, který je neobvyklý i v rámci hmyzu obecně – přezimuje zároveň ve stádiu dospělce i vajíčka. Většina samic dospěje před přezimováním, páří se s dospělými samci a zimu tráví aktivně na vodní hladině, kdy i klade vajíčka. Za zvýšených teplot se vajíčka začnou vyvíjet a líhnou se nymfy. Zimní kladení vajíček může být interpretováno jako reprodukční strategie „rozdělení rizik.“ Přezimování ve stádiu dospělce i vajíčka poskytuje příležitost adaptovat se na lokální podmínky prostředí a může být důležitý determinant značné variability životních cyklů.