

University of South Bohemia in České Budějovice
Faculty of Science



**Larval and adult seed consumption
affected by the degree of food specialization
in *Amara* (Coleoptera: Carabidae)**

RNDr. Thesis

Mgr. Petr Klimeš

České Budějovice 2011

Klimeš P. , Saska P. (2010) **Larval and adult seed consumption affected by the degree of food specialization in *Amara* (Coleoptera: Carabidae)**. RNDr. Thesis, in English - 8 pp., University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Science, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation:

This is the first study in which seed consumption is assessed for all larval instars and adults of ground beetles. Three species of the genus *Amara* were examined. Larvae of all three instars and adults were fed seeds of three plant species *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris* and *Taraxacum officinale* in a laboratory no-choice experiment. In general, larvae showed greater food specialization and the daily specific seed consumption was comparable or even higher in larval than in adult stage. Results suggest that also carabid larvae may be very important consumers of weed seed in the field.

Keywords

Diet, feeding habits, ground beetles, larvae, seed predation, weed seeds.

Declaration:

I declare that I worked out my RNDr. thesis on my own, and in collaboration with the coauthor how is specified bellow, and only using the cited literature.


I declare that in accordance with the Czech legal code § 47b law number 111/1998 Sb. in its valid version I agree with electronic publication of my RNDr. thesis, in its limited edition made by removing marked parts archived by the Faculty of Science, in the public access section of the STAG database run by the University of South Bohemia in České Budějovice on its web pages, while preserving my copyright to the text of this RNDr. thesis. I further agree in accordance with the law number 111/1998 Sb. with online publication of the reviewers' and supervisor's assessments on the same portal as well as record of the defense procedure. I also agree with comparison of my RNDr. thesis with the Theses.cz database run by National registry of theses and plagiarism-tracing system.

Prohlášení:

Prohlašuji, že svou rigorózní práci jsem vypracoval samostatně, jak je specifikováno níže ve vyjádření spoluautora, a pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Dále 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 se zachováním mého autorského práva k odevzdanému 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.

In České Budějovice, 10th August 2011,



.....
Petr Klimeš

Crop Research Institute, v.v.i.

Drnovská 507
CZ - 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Czech Republic

Tel: (+420) 233 022 332
Fax: (+420) 233 310 636
e-mail: saska@vurv.cz

6.6.2011, Prague

To whom it may concern:

I hereby declare that Petr Klimeš has substantially contributed to our study

Klimeš P., Saska P. (2010) **Larval and adult seed consumption affected by the degree of food specialization in *Amara* (Coleoptera: Carabidae).** *Journal of Applied Entomology* (IF=1.436) 134: 659-666.

Specifically, he

- collected most of the material and data
- conducted the statistical analyses and graphs
- contributed significantly to the interpretation of the results
- made major contribution to the text of the manuscript

Yours faithfully,



Doc. RNDr. Pavel Saska, Ph.D.

Contents:

Abstract.....	1
Introduction.....	1
Material and Methods.....	2
Results.....	4
Discussion	5
Acknowledgements	7
References	7

Larval and adult seed consumption affected by the degree of food specialization in *Amara* (Coleoptera: Carabidae)

Petr Klimeš^{1,2} & Pavel Saska³

¹Department of Zoology, Charles University, Prague, Czech Republic

²Czech Academy of Sciences, Institute of Entomology and Department of Zoology, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

³Crop Research Institute, Prague, Czech Republic

Abstract

Many carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) are known to feed on plant seeds, but the level of specialization on this food differs. This is the first study in which seed consumption is assessed for all larval instars and adults of ground beetles. Three species of *Amara* with syntopic occurrence, *Amara aenea* (DeGeer), *Amara familiaris* (Duftschmid) and *Amara similata* (Gyllenhal), were examined. Larvae of all three instars and adults were fed seeds of *Stellaria media* (L.) Vill., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. and *Taraxacum officinale* Wick. ex Wigg. in a laboratory nochoice experiment. In general, larvae, particularly the first instar, showed greater differences in seed consumption than the adults, although the latter showed similar but less marked pattern. *Amara aenea* consumed all offered seed diets in all life stages. All three larval instars of granivorous *A. familiaris* almost exclusively fed on seeds of *S. media* and the adults also ate significantly more of this than other seeds. *Amara similata* consumed mostly seeds of *C. bursa-pastoris* in the first instar and adult stages, whereas the larvae of the later instars seemed to be unspecialized on particular seed diet. Differences in seed-specific consumption between larval instars in granivorous carabids are reported for the first time. The results provide further support for the parallel evolution of various degrees of granivory in the genus *Amara*, which may ultimately facilitate species coexistence. The daily seed consumption by the larvae was comparable or (in case of the third instar) even higher than that by the adults. Hence, we suggest that larvae may be the important consumers of seed in the field and should not be forgotten when seed predation is assessed.

Keywords

Diet, feeding habits, ground beetles, larvae, seed predation, weed seeds.

The thesis cannot be presented here in its full version due to copyright issues. The thesis has been published in *Journal of Applied Entomology* 2010, vol. 134: 659-666 (DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01463.x). The full thesis is also available in the Academic Library of the University of South Bohemia (Branišovská 31b, 370 05 České Budějovice, Czech Republic).

Abstrakt:

Pro mnoho střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) je známo, že se živí rovněž semeny rostlin, ale specializace na tento zdroj potravy se může lišit mezi druhy. Toto je první studie, která se zaměřila na výzkum spotřeby semen střevlíky jak v jejich larválním tak dospělém stádiu. Tři druhy kvapníků rodu *Amara* vyskytující se společně na stejné lokalitě, *Amara aenea* (DeGeer), *Amara familiaris* (Duftschmid) a *Amara similata* (Gyllenhal) byly vybrány jako modelové druhy. Larvy všech tří instarů a imaga byly krmeny semeny tří druhů rostlin *Stellaria media* (L.) Vill., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. a *Taraxacum officinale* Wick. ex Wigg. v laboratorních bezvýběrových experimentech. Larvy byly obecně více specializované a více se lišily v celkové spotřebě semen v porovnání s dospělci, nicméně dospělci vykazovali také podobné potravní preference. *Amara aenea* konzumoval všechny tři nabízené druhy semen. *A. familiaris* téměř výlučně akceptoval v larválním stádiu pouze semena *S. media* a rovněž imaga konzumovala signifikantně více tento druh. *Amara similata* preferoval semena *C. bursa-pastoris* v prvním instaru a v dospělém stádiu, zatímco v ostatních instarech akceptoval všechny nabízené druhy. Odlišnosti ve specificitě konzumace semen různých druhů mezi instary střevlíkovitých brouků byly zaznamenány vůbec poprvé. Výsledky této studie dále podporují hypotézu paralelní evoluce různého stupně granivorie u druhů rodu *Amara*, která pravděpodobně umožňuje jejich koexistenci na stejných lokalitách. Zaznamenaná relativní spotřeba semen larvami v třetím instaru byla dokonce vyšší než spotřeba dospělci. Je proto pravděpodobné, že také larvy střevlíkovitých jsou důležitými granivory v přírodě a jejich role by proto neměla být opomíjena.

Klíčová slova:

Dieta, potravní ekologie, střevlíkovití brouci, larvy, predace semen, semena plevelů.

Práce v plné nezkrácené verzi byla publikována v časopise *Journal of Applied Entomology* v roce 2010, vol. 134: 659-666 (DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01463.x) a rovněž je dostupná v Akademické knihovně Jihočeské univerzity, Branišovská 31b, v Českých Budějovicích.