

白背飞虱体内金属元素的含量动态及模拟分析

时嵩, 唐启义, 傅强, 彭奇, 程家安

Dynamics and simulation modeling of the content of metal elements in *Sogatella furcifera* Horváth (Homoptera, Delphacidae)

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

全文: PDF (1100 KB) HTML (1 KB) 输出: BibTeX | EndNote (RIS) 背景资料

摘要 摘要: 为明确金属元素在白背飞虱 *Sogatella furcifera* (Horváth) 体内的分布及其含量动态, 将白背飞虱长翅成虫在实验室中用超纯水分别饲养0, 24, 48, 96 h后测量其体重变化; 并用电感耦合等离子体质谱(inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-MS)检测各个处理虫体内12种金属元素(Cu, Zn, Cd, Mn, Ca, Fe, Na, As, U, Mg, K和Pb)的含量。以白背飞虱整个体重(W)、有机体组织重量(O)、体内可排泄内容物重量(E)及可排泄内容物排出体外的速率(r)为参数, 构建其体重变化的修正指数模型 $W_t = O + E(1-r)^t$ 。基于白背飞虱体内金属元素总含量(WC_t)为有机体组织内含量(OC)和可排泄内容物中含量(EC)按两者百分率(OP_t 和 EP_t)加权之和, 即 $WC_t = OC \cdot OP_t + EC \cdot EP_t$, 分别估计白背飞虱体内组织和可排泄内容物中金属元素含量。模拟分析结果表明: Cu, Zn, Cd, Mn和Ca这5种元素在白背飞虱组织内的含量显著高于其可排泄内容物中的含量($P < 0.05$), 表明这些金属元素可被昆虫有机体组织吸收、积累, 并稳定地存在于昆虫的有机体组织之中。Fe, Na, As, U, Mg, K和Pb这7种元素在白背飞虱有机体组织内的含量与其可排泄内容物中的含量接近, 其在有机体组织中和可排泄内容物中的分布差异不显著($P > 0.05$), 以相对平衡状态存在于白背飞虱有机体组织和可排泄内容物中。该分析方法可能为其他小型和微型昆虫体内金属元素的分布、积累、排泄的研究提供借鉴。

关键词: 白背飞虱 金属元素含量 生物富集 模型分析

Abstract: To determine the distribution and dynamic excretion of metal elements, the test insects, adults of the *Sogatella furcifera* (Horváth) were subjected to feeding on deionized water for 0 h, 24 h, 48 h, and 96 h, respectively. The body weight changes were measured and the contents of twelve metal elements (Cu, Zn, Cd, Mn, Ca, Fe, Na, As, U, Mg, K and Pb) in *S. furcifera* were detected using ICP-MS technique. At the same time, we denote the entire body weight, the organic tissue weight, the weight of the intestinal contents and their excretion rate of *S. furcifera* by W , O , E and r , respectively. The body weight of *S. furcifera* at different time can be expressed by the modified exponent equation $W_t = O + E(1-r)^t$. Considering the content of a certain element in *S. furcifera* (WC_t) should be the sum of the content of that element in the organic tissues (OC) and in the intestinal contents (EC), the statistical model is $WC_t = OC \cdot OP_t + EC \cdot EP_t$, where OP_t is the percentage of O to body weight at time t and EP_t is the percentage of E . The results of simulation modeling showed that the contents of Cu, Zn, Cd, Mn and Ca are significantly higher in the organic tissues than those in the intestinal contents ($P < 0.05$), suggesting that these elements can be absorbed or accumulated by organic tissues. The contents of seven elements (Fe, Na, As, U, Mg, K and Pb) have no significant difference between in the organic tissues and in the intestinal contents ($P > 0.05$), suggesting that the contents of these elements in the organic tissues are balanced with those in the intestinal contents and their contents in insect body are not significantly changed. The simulation modeling method can provide reference to other studies involving metal distribution, accumulation and excretion in other small or micro-insects.

Key words: *Sogatella furcifera* metal element content bio-accumulation effect simulation modelling

收稿日期: 2010-12-29;

基金资助:

国家重点基础研究发展规划 (“973”计划)项目(2010CB126200); 国家高技术研究发展 (“863”计划)项目(2006AA10Z217); 农业部公益性行业科研专项(200803003)

作者简介: 时嵩, 男, 1986年生, 湖南岳阳人, 硕士研究生, 研究方向为昆虫生物技术, E-mail:

服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 时嵩
- ▶ 唐启义
- ▶ 傅强
- ▶ 彭奇
- ▶ 程家安

引用本文:

时嵩,唐启义,傅强等. 白背飞虱体内金属元素的含量动态及模拟分析[J]. 昆虫学报, 2011, 54(7): 778-785.

SHI Song,TANG Qi-Yi,FU Qiang et al. Dynamics and simulation modeling of the content of metal elements in *Sogatella furcifera* Horváth (Homoptera, Delphacidae)[J]. ACTA ENTOMOLOGICA SINICA, 2011, 54(7): 778-785.

链接本文:

<http://www.insect.org.cn/CN/> 或 <http://www.insect.org.cn/CN/Y2011/V54/I7/778>

没有本文参考文献

- [1] 沈慧梅,孔丽萍,章霜红,张孝羲,翟保平. 福建省白背飞虱前期迁入虫源分析[J]. 昆虫学报, 2011, 54(6): 703-713.
- [2] 刘玉娣,林克剑,韩兰芝,侯茂林. 基于rDNA ITS1和ITS2序列的褐飞虱、白背飞虱和灰飞虱的分子鉴定[J]. 昆虫学报, 2009, 52(11): 1266-1272.
- [3] 王彦华,苍涛,赵学平,吴长兴,陈丽萍,俞瑞鲜,吴声敢,王强. 褐飞虱和白背飞虱对几类杀虫剂的敏感性[J]. 昆虫学报, 2009, 52(10): 1090-1096.
- [4] 肖永红,柳丰,贺一原,杨海明. 荧光物示踪法测定重复施药胁迫下食虫沟瘤蛛的摄食量动态[J]. 昆虫学报, 2007, 50(12): 1239-1246.
- [5] 周霞,程家安*, 娄永根. 转cry1Ab基因水稻对非靶标昆虫白背飞虱种群增长的影响[J]. 昆虫学报, 2006, 49(5): 786-791.
- [6] 肖永红,贺一原,柳丰,杨海明. 荧光物示踪法测定除草剂对食虫沟瘤蛛摄食量的影响[J]. 昆虫学报, 2006, 49(4): 630-635.
- [7] 孙虹霞,胡新军,舒迎花,张古忍. 白背飞虱触角传感器的扫描电镜观察[J]. 昆虫学报, 2006, 49(2): 349-354.
- [8] 陈茂¹,叶恭银^{1*},卢新民¹,胡萃¹,彭于发²,舒庆尧³,Illimar ALTOSAAR⁴. Cry1Ab杀虫蛋白在水稻-褐飞虱-拟水狼蛛食物链中转移与富集[J]. 昆虫学报, 2005, 48(2): 208-213.
- [9] 汪远昆,翟保平. 白背飞虱的再迁飞能力[J]. 昆虫学报, 2004, 47(4): 467-473.
- [10] 祝增荣,蒋明星,邱君怀,程家安. 水稻品种和施肥时间对单季稻田中白背飞虱卵被寄生率的影响[J]. 昆虫学报, 2004, 47(1): 41-47.
- [11] 傅强¹,王锋²,李冬虎^{1,3},姚青¹,赖凤香¹,张志涛. 转基因抗虫水稻MSA和MSB对非靶标害虫褐飞虱和白背飞虱的影响[J]. 昆虫学报, 2003, 46(6): 697-704.
- [12] 周强,张润杰,古德祥. 白背飞虱在稻田内空间结构的分析[J]. 昆虫学报, 2003, 46(2): 171-177.
- [13] 文斗斗,贺一原,吕志跃,杨海明,王洪全. 水稻-白背飞虱-拟水狼蛛食物链中生物量流动的定量研究[J]. 昆虫学报, 2003, 46(2): 178-183.
- [14] 娄永根¹,程家安¹,平霄飞²,汤富彬²,茹水江¹,杜孟浩¹. 稻虱缨小蜂对褐飞虱和白背飞虱卵的识别机制[J]. 昆虫学报, 2002, 45(6): 770-776.
- [15] 甘波谊,周伟国,冯丽冰,沈大棱,李昌本. 沃尔巴克氏体在中国三种稻飞虱中的感染[J]. 昆虫学报, 2002, 45(1): 14-17.

版权所有 © 2010 《昆虫学报》编辑部

地址: 北京市朝阳区北辰西路1号院5号中国科学院动物研究所 邮编: 100101

电话: 010-64807173 传真: 010-64807099 E-mail: kcxb@ioz.ac.cn 网址: <http://www.insect.org.cn>

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn

京ICP备05064604号