



屏障动物房书虱爆发、处置与风险评估

张金梅 康 康 陈国元 张笑瑞 唐 蔚 朱怡琴 吴宝金

(中国科学院上海生物化学与细胞生物学研究所动物实验技术平台, 上海 200031)

摘要:书虱属啮虫目虱科昆虫,是粮仓、图书馆及家居生活中较常见的一类昆虫,较少出现在实验动物屏障环境中。本单位在屏障动物房 IVC 排风管道中发现书虱爆发,经采取管道清洗、敌敌畏消杀及降低湿度等措施,控制了书虱爆发,清除了病原威胁。本文对书虱爆发的经过、处置方法及效果进行了介绍,并对书虱的来源、处置方法的选择及书虱对实验动物屏障设施的潜在风险进行了探讨。

关键词:书虱;屏障设施;独立通风笼具(IVC);敌敌畏

中图分类号: Q969.98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6179(2019)03-0077-04

DOI: 10.3969/j.issn.1006-6179.2019.03.015

书虱属啮虫目虱科昆虫,是粮仓、图书馆及家居生活中较常见的一类害虫,国内有 20 余种,以嗜卷书虱和嗜虫书虱最多见,两者均身体扁平、个体微小(约 1 mm),外部形态极其相似,喜欢生活在温暖潮湿的环境中。书虱生活史因种属及环境温湿度不同而有较大差异,在条件适合时可快速繁殖而造成危害。书虱以饲料粉尘为食,不吸食动物血液,对动物的直接威胁不大,但其本身是多种病原微生物的媒介^[1-3]。书虱的存在会引起工作人员的心理不适,书虱尸体碎屑也是常见的过敏原^[3-4]。以上几方面原因,决定了书虱不可以在屏障环境中存在。国外学者零星介绍过书虱可能出现在屏障动物房内^[5],而国内则未见类似报道,书虱问题尚未引起实验动物从业者的关注。

近年来,随着独立通风笼具(individual ventilated cages, IVC)的普及,屏障加 IVC 已经逐步取代屏障加开放笼架而成为大小鼠饲养的普遍模式,但 IVC 本身存在一些无法避免的结构缺陷,比如通风管道长、内部死角多,回风管道内饲料粉尘残留、湿度较大等,这些运行特征为书虱的快速繁殖创造了条件,并成为威胁实验动物及从业人员健康的潜在因素之一。我单位屏障动物设施五年来一直维持在 SPF 级别,此次书虱爆发,规模较大,给动物房

管理工作带来了新的考验。现将我单位书虱爆发,处置过程介绍如下,希引起广大同行的重视。

1 书虱爆发及处置过程

2017 年 8 月中旬,本部门工作人员在例行更换 IVC 排风过滤网时,发现 IVC 主机的粉尘收集盒及排风连接管中出现活体小虫,约 1 mm 大小,经过分类学鉴定,确认此种小虫为书虱(见图 1)。随后对整个设施进行了详细排查,发现该屏障内的每个饲养间都不同程度出现了书虱。该屏障内 8 个饲养间共 27 台 IVC 设备中,13 台设备的书虱数量较多,其中 4 台的书虱数量在 5 000 头以上;另外 14 台设备的书虱数量较少,其中 11 台的数量在 100 头以下,3 台未发现。书虱出现的位置集中在 IVC 设备的排风管、排风过滤网、粉尘收集盒等处,动物体表及笼盒内未发现。书虱数量与粉尘集聚程度相关,书虱数量较少或没有发现书虱的 14 台设备,其粉尘集聚的程度比较轻微,而书虱数量较多的 13 台设备,均表现出较为严重的粉尘集聚情况。

平台管理人员综合考虑了书虱的生物特性、屏障环境正常运行需求及 IVC 设备的特点,在保证小鼠安全的前提下,采取了药物喷洒灭虫、IVC 笼具清

收稿日期:2018-09-19

* 基金项目:中国科学院模式与特色实验动物平台建设项目

作者简介:张金梅(1976—),女,实验师,研究方向:实验动物饲养管理.E-mail: jmzhang01@sibcb.ac.cn

通信作者:吴宝金(1969—),男,教授,研究方向:人类疾病动物模型与小鼠遗传学.E-mail: baojin.wu@sibcb.ac.cn



图 1 书虱

注:左为光镜照片,右为扫描电镜图片

Fig.1 psocids

Note: The left picture of psocids is under light microscopy, and the right one is a scanning electron microscopic image

洗及降低湿度等措施。(1)药物杀灭:针对 IVC 排风管道及屏障环境采取了不同的方法。针对 IVC 排风管道的消杀处理,使用 1:200 的敌敌畏,现配现用。操作过程中不关闭 IVC 主机,保证饲养间内无杀虫剂气味,不影响在养动物。将所有笼架的排风管由上端盲端用注射器注入 1.25 mL/管,总排风管盲端注入 5 mL/管,粉尘收集盒注入 1 mL/个,排风过滤网经药物浸泡后使用,以上工作每周 2 次,持续 3 周。针对屏障内外环境的消杀处理,采用双甲脞(12.5%原液 1:500 稀释),对屏障内外喷洒药液,每日 1 次,持续 3 周;随后针对屏障外区域每周 1 次,持续 3 个月,屏障内不再处理。(2)IVC 笼架及主机的清洗:在进行药物杀灭的同时,以房间为单位,将笼架和主机逐一拆洗并更换。对笼架和主机进行除尘、清洗、杀虫、充分晾干、熏蒸消毒后重新启用;对所有可以进行高温高压灭菌的 IVC 配件如进风嘴、排风嘴、排风过滤网等,经清洗、晾干、高压灭菌后传入屏障;27 台笼架在 10 d 内完成一轮清洗。对于清洗后启用的笼架及主机,同样进行药物消杀处理。(3)降低湿度:房间湿度由 60%~70% 调整为 40%~50%,但经过笼盒后的 IVC 排风管内空气的湿度仍接近 60%。该方法是否能有效抑制书虱生长尚不清楚。

在实施上述处理措施后,我们详细观察了书虱数量的变化。对未清洗的笼架,在第一次使用敌敌畏消杀 3 d 后仍可观察到少量活体书虱存在,但数量大大减少,每个笼架都在 50 头以下;在第二次用

药后,只发现有零星活体书虱。在 10 d 后完成第一轮 IVC 清洗时,敌敌畏消杀已经进行了 3 次,此后再未发现书虱。

2 讨论分析

2.1 书虱的来源

由于书虱在同一时间同一个屏障内大面积发现,而不是局限在某台 IVC 设备或者某个饲养间,我们判断这次爆发应该是 1 个系统性工作漏洞,而不是个别员工或实验人员操作带进的污染。据笔者分析,有 3 个途径可导致书虱出现在屏障内:(1)辐照饲料质量不合格。饲料的辐照处理具有直接使用、操作方便、营养成分保存较好等优势逐渐取代高压灭菌处理的方法,但饲料在生产、仓储和运输过程中很容易被原料及环境中的书虱污染,如果某批次饲料的辐照时间、剂量不达标或者包装不严密,就可能将书虱带入屏障动物房内。(2)IVC 排风过滤网处理措施不彻底。该屏障的过滤网每两周清洗更换一次,在屏障外用自来水洗刷后,经 5% 过氧乙酸浸泡,再用紫外灯杀菌、风淋、晾干备用。由于反复使用,有可能将屏障环境外的书虱带入。我单位已将清洗后的过滤网通过高压灭菌方式引入屏障。(3)上海夏秋季节的气温及湿度普遍偏高,书虱也较活跃,自屏障外爬入也存在可能。相对于细菌病毒等病原体,防范有移动能力的虫体更加困难,故对屏障周围环境的消杀处理需引起重视。

2.2 处置依据

书虱对杀虫剂具有一定的抵抗能力,且在实施喷洒的过程中会出现死角,导致无法利用药物彻底灭杀书虱,一旦条件有利,仍然可能会造成书虱的再次爆发。对爆发书虱的笼架进行清洗,不仅去除了书虱赖以生存的饲料粉尘,还可以去除绝大部分虫体及虫卵。只有同时进行清洗及消杀的笼架才能彻底杀灭虫体。

多种药物对书虱均有杀灭作用,本次使用两种不同类型的药物,一种是针对环境消杀使用了双甲脒,该种药物气味低,对动物的影响小,可用于对动物的药浴^[6-7]。另外一种是针对 IVC 排风管道的消杀,采用了强效药物敌敌畏。根据程伟霞等的研究,嗜卷书虱和嗜虫书虱对有机磷类杀虫剂(敌敌畏、毒死蜱、对氧磷)和氨基甲酸酯类杀虫剂(丁硫克百威)敏感性研究显示,敌敌畏是首选药物^[8-9]。在使用过程中,我们首先进行了试验性杀虫,由于药物注入 IVC 排风管中,挥发性气味随 IVC 笼盒内空气排出屏障系统,饲养间无味道,动物未受影响。

书虱最适宜的生存条件是 25~30℃ 及 70%~80% 的相对湿度,但书虱种类不同、环境温度及湿度差异会影响生活史的长短。据报道,在 32℃、75% RH,书虱的卵期约为 5 d,在 25℃、53% RH 条件下,卵的孵化期为 11.9 d,而在 30℃、76% RH 条件下,孵化期为 7.6 d^[2]。我们将药物消杀过程设计为 3 周,主要的考虑因素是虫卵对敌敌畏的抵抗力较虫体强,3 周时间可保证所有虫卵孵化并被杀灭。因书虱对湿度敏感,相对湿度低于 60% 可抑制群体生长繁殖,我们也采取了降低湿度的措施,但此方法效果有限,仅可作为辅助措施。

2.3 书虱的潜在威胁及风险评估

书虱是粉食性生物,在传统的平板架饲养方式时,即使发生书虱入侵,由于笼盒与饲料的定期更换、平板架的定期清洁,没有饲料粉尘堆积的条件,这导致书虱因食物匮乏而无法长期生存,不具备大规模繁殖爆发的条件。但是 IVC 设备的工作原理与结构特点决定了粉尘不可避免地聚集在排风管道中,这就为书虱的爆发式繁殖创造了条件。通过这次事件的警示,我们计划将笼架清洗周期由半年调整为三个月,尤其是夏季开始前的六月底,确保对所有 IVC 笼架及管道进行一次清理;同时,防止饲料

粉尘进入 IVC 设备排风管道的措施需要得到重视,国内有单位在笼盒的排风口增加过滤网,可以有效减少饲料、垫料粉尘进入排风管道,这一装置值得推广。

国外学者注意到书虱偶尔在屏障动物房出现的问题^[4]。据笔者所知,数年前,某科研机构运行不久的屏障动物房 IVC 管道中出现过书虱爆发。尽管书虱本身对动物不致病,但是书虱是一个能自由活动的载体,可以携带多种病原,如绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌等环境菌,这对动物房病原微生物的控制是巨大的威胁。对粮食仓储单位而言,书虱是工作人员最重要的过敏原之一,这一问题对实验动物工作者同样重要。书虱的出现不仅仅会造成工作人员的心理不适,更是屏障动物房管理工作缺陷的表现。本单位屏障环境管理严格,运行 5 年仍保持 SPF 级别,如此严格管理的屏障系统却发生了书虱爆发的情况,这一教训应该引起广大从业人员的重视。

参考文献

- [1] 李志红. 中国虱啮属昆虫分类学研究[S]. 北京, 中国农业大学:1994.
- [2] 祁正亚, 阙岳辉, 黄晓霞. 书虱的特性及储粮中的防治策略[J]. 粮食储藏, 2014, (5): 28-32.
- [3] 丁伟, 赵志模, 王进军. 储粮环境中书虱猖獗发生的因子分析[J]. 粮食储藏, 2003, (3): 12-17.
- [4] Clemmons E A, Taylor D K. Booklice (*Liposcelis* spp.), Grain Mites (*Acarussiro*), and Flour Beetles (*Tribolium* spp.): 'Other Pests' Occasionally Found in Laboratory Animal Facilities[J]. J Am Assoc Lab Anim Sci, 2016, 55(6): 737-743.
- [5] Stejskal V 1, Hubert J. Risk of occupational allergy to stored grain arthropods and false pest-risk perception in Czech grain stores[J]. Ann Agric Environ Med, 2008, 15(1): 29-35.
- [6] 何绍江, 罗锦定, 蒋进明. 双甲脒对鸡虱的防治试验[J]. 四川畜牧兽医, 1993, 2: 16.
- [7] 闫宝珠, 杨景梅, 张庆余, 等. 双甲脒乳油治疗犬疥螨病试验[J]. 中国兽医杂志, 1996, 3: 30.
- [8] 劳传忠, 刘芳芳, 洗庆, 等. 几种杀虫剂对嗜虫书虱的触杀作用[J]. 昆虫天敌, 2007, 29(1): 16-20.
- [9] 程伟霞, 王进军, 赵志模, 等. 四种杀虫剂对两种书虱羧酸酯酶和乙酰胆碱酯酶的抑制作用[J]. 动物学研究, 2004, 25(4): 321-326.

(下转至第 85 页)

Research Progress in Animal Models of Depression

MIAO Rongrong, QU Xianjun

(*Department of Pharmacology, School of Basic Medical Sciences, Capital Medical University, Beijing 100069, China*)

Abstract: Recently, the incidence of depression has been gradually increasing. However, the pathogenesis of it hasn't been fully clarified. Animal models can mimic the clinical symptoms of depression in human beings, thus they are widely used for studies of the pathogenesis of depression, as well as in research and development of new antidepressants. We usually establish animal models by giving stress, surgery, drugs, and genetic modification. In this article, we summarize currently most used animal models so as to provide the opinion for future use in basic and clinical research.

Key words: Depression; animal model; pathogenesis

(上接第 79 页)

Outbreak, Disposal and Risk Assessment of Psocids in Animal Barrier Facility

ZHANG Jinmei, KANG Kang, CHEN Guoyuan, ZHANG Xiaorui, TANG Wei, ZHU Yiqin, WU Baojin

(*Animal Core Facility of Shanghai Institute of Biochemistry and Cell Biology, CAS, Shanghai 200031, China*)

Abstract: As one of the Corrodentia Liposcelididae *Liposcelis* insects, psocids is a common kind of insects often appearing in granary, library and home, and less found in experimental animal barrier environment. The psocids was observed in the IVC exhaust pipeline of the barrier animal facility in our institute. The threat was then controlled by means of IVC pipeline cleaning, dichlorvos disinfection and reducing humidity of barrier environment. In this paper, we present the onset process of psocids, several measures to eliminate psocids and their effects. The possible routes of psocids transmission, the reason or basis of disposal method, and the potential risks caused by psocids to a laboratory animal barrier facility are discussed also.

Key words: psocids; animal barrier facility; independent ventilation cages(IVC); dichlorvos