

实施垃圾分类后上海市奉贤区居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生的影响因素

戈斌¹, 朱伟², 张海兵¹, 刘清¹, 易可华¹, 黄涛¹, 周毅彬³

1. 上海市奉贤区疾病预防控制中心, 上海 201499

2. 上海市徐汇区疾病预防控制中心, 上海 200030

3. 上海市疾病预防控制中心传染病防治所, 上海 200336

摘要:

[背景] 2019年7月1日上海市正式实施《上海市生活垃圾管理条例》, 将生活垃圾分类为可回收物、有害垃圾、湿垃圾和干垃圾。湿垃圾收集桶是蝇类孳生的重要场所。

[目的] 探讨上海市奉贤区垃圾分类后居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生情况及其影响因素, 为控制居民区蝇类密度和完善垃圾分类政策提供依据。

[方法] 2019年8月6—28日, 按GB/T23796—2009《病媒生物密度监测方法 蝇类》标准中的蝇类幼虫目测法和成蝇目测法, 调查居民区湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生率和成蝇侵害率。由统一培训的调查员, 现场调查上海市奉贤区各类居民环境中湿垃圾收集桶, 并记录其所属居民区类型, 桶盖能否有效隔绝成蝇进入, 有无残留垃圾, 湿垃圾收集桶摆放位置是否集中, 开放时间是否固定, 放置位置是否避阳, 使用后是否清洗, 是否配有志愿者和小区有无物业管理等。

[结果] 本次调查的299个居民区湿垃圾收集桶中, 有蝇类幼虫孳生的16个, 蝇类幼虫孳生率为5.35%; 发现有成蝇停落的69个, 成蝇侵害率为23.08%。湿垃圾回收桶中有残留垃圾 ($OR=166.56$, 95% CI : 17.51~1584.59)、桶盖不能有效隔绝成蝇 ($OR=26.16$, 95% CI : 4.06~168.70) 和无志愿者服务 ($OR=15.50$, 95% CI : 1.32~182.44) 是蝇类幼虫孳生的危险因素; 相对于商品房别墅区, 多高层楼房小区 ($OR=11.06$, 95% CI : 3.29~37.15)、农村自建房小区 ($OR=10.45$, 95% CI : 2.85~38.53) 以及桶内有残留垃圾 ($OR=9.42$, 95% CI : 3.59~24.75) 和桶盖不能有效隔绝成蝇 ($OR=63.59$, 95% CI : 20.74~195.00) 是成蝇侵害的危险因素。

[结论] 湿垃圾收集桶中有残留垃圾和不能有效隔绝成蝇接触是居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生主要影响因素, 应对物业管理人员和垃圾分类的志愿者进行相关知识培训, 以降低居民区湿垃圾收集桶蝇类孳生率。

关键词: 垃圾分类; 湿垃圾; 蝇类幼虫孳生率; 成蝇侵害率

Risk factors of fly breeding in household food waste collection bins after waste sorting in Fengxian District, Shanghai GE Bin¹, ZHU Wei², ZHANG Hai-bing¹, LIU Qing¹, YI Ke-hua¹, HUANG Tao¹, ZHOU Yi-bin³ (1. Shanghai Fengxian District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201499, China; 2. Shanghai Xuhui District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200030, China; 3. Division of Infectious Disease Control and Prevention, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract:

[Background] The *Regulations on the Management of Domestic Waste in Shanghai* has been implemented in Shanghai since July 1th, 2019, which classifies domestic waste as recyclable waste, hazardous waste, household food waste, and residual waste. Household food waste collection bins are an important place for fly breeding.

[Objective] The purpose of this study is to investigate fly breeding and its risk factors in household food waste collection bins in residential areas in Fengxian District, Shanghai, and to provide evidence for controlling the density of flies in residential areas and improving waste sorting policies.

[Methods] The breeding rate of fly larvae and infestation rate of adult flies in household food waste bins were estimated in Fengxian District of Shanghai from August 6th to 28th, 2019, following the fly larva visual inspection method and adult fly visual inspection method of the *Vector*

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.19708

基金项目

上海市奉贤区卫生科技发展基金项目 (奉科20170809)

作者简介

并列第一作者。

戈斌 (1986—), 男, 学士, 医师;

E-mail: 273065502@qq.com

朱伟 (1984—), 男, 学士, 主管医师;

E-mail: zhuwei945@126.com

通信作者

周毅彬, E-mail: zhouyibin@scdc.sh.cn

利益冲突 无申报

收稿日期 2019-10-17

录用日期 2020-02-04

文章编号 2095-9982(2020)05-0480-06

中图分类号 R126

文献标志码 A

►引用

戈斌, 朱伟, 张海兵, 等. 实施垃圾分类后上海市奉贤区居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生的影响因素 [J]. 环境与职业医学, 2020, 37(5): 480-485.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19708

Funding

This study was funded.

Correspondence to

ZHOU Yi-bin, E-mail: zhouyibin@scdc.sh.cn

Competing interests None declared

Received 2019-10-17

Accepted 2020-02-04

►To cite

GE Bin, ZHU Wei, ZHANG Hai-bing, et al. Risk factors of fly breeding in household food waste collection bins after waste sorting in Fengxian District, Shanghai[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(5): 480-485.

►Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19708

density monitoring method Flies (GB/T 23796-2009). Type of residential areas, adult flies effectively isolated by bin lips, any residuals left, household food waste collection bins' placement, collection hours, sun shading, wash schedule, and involvement of volunteers and property management were recorded by trained investigators.

[Results] Among the 299 household food waste collection bins investigated, 16 were found fly larvae, and the breeding rate of fly larvae was 5.35%; 69 were found adult flies, and the infestation rate of adult flies was 23.08%. Residuals left in household food waste collection bins ($OR=166.56$, 95% CI : 17.51-1584.59), household food waste collection bins not effectively isolating adult flies ($OR=26.16$, 95% CI : 4.06-168.70), and no volunteer service ($OR=15.50$, 95% CI : 1.32-182.44) were the risk factors for breeding of fly larvae; complexes of multi-storied or high-rise buildings (versus complexes of villas, $OR=11.06$, 95% CI : 3.29-37.15), complexes of self-built houses in rural areas (versus complexes of villas, $OR=10.45$, 95% CI : 2.85-38.53), residuals left in household food waste collection bins ($OR=9.42$, 95% CI : 3.59-24.75), and household food waste collection bins not effectively isolating adult flies ($OR=63.59$, 95% CI : 20.74-195.00) were the risk factors for the infestation of adult flies.

[Conclusion] Leaving residuals in household food waste collection bins and not effectively isolating adult flies are the risk factors for fly breeding in household food waste collection bins in residential areas. It is important to train property managers and volunteers on waste sorting, so as to reduce the fly breeding rate.

Keywords: waste sorting; household food waste; breeding rate of fly larvae; infestation rate of adult flies

垃圾分类,是指按照一定规定或标准将垃圾分类储存、分类投放和分类搬运,从而将其转变成公共资源的一系列活动的总称^[1]。上海市于2019年7月1日正式实施《上海市生活垃圾管理条例》,其将垃圾分类分为可回收物、有害垃圾、湿垃圾和干垃圾。其中湿垃圾即易腐垃圾,指食材废料、剩菜剩饭、过期食品、瓜皮果核、花卉绿植和中药药渣等易腐的生物质生活废弃物^[2],其中很大一部分为餐厨垃圾。餐厨垃圾是我国城乡居民生活中最为主要的一种有机废弃物^[3],其主要来源为家庭厨房、餐厅、饭店、食堂、市场及其他与食品加工有关的行业。湿垃圾的组成成分复杂多样,因地域位置不同其成分也各不相同^[4],但有共同特点,例如水分、油脂、有机质含量高^[5]。这些特点使得湿垃圾易成为蝇类的重要孳生场所^[6-8]。而随着社会经济的不断发展和国民生活条件的提高,2014年我国餐厨垃圾的年产量已超过6000万t,并以每年10%的速度递增^[9]。实施垃圾分类后,干、湿垃圾分开投放,湿垃圾无袋化直接投入到垃圾收集桶后,再行统一处理。湿垃圾收集桶内壁没有其他物理隔绝,直接与湿垃圾接触,如处置不当,桶内壁、桶底便有残留湿垃圾,很容易成为蝇类孳生场所^[10]。

蝇类密度升高不仅会给居民造成感官不悦,还会骚扰正常工作和生活,更严重的是蝇类还是各类肠道传染病的重要媒介。当苍蝇停落在食物表面时,其口器或腿携带的微生物会污染食物^[11]。蝇类通过机械携带传播或生物性传播病原体而引起传染病的流行^[12],给人们的健康带来危害。

本研究探索垃圾分类后上海市奉贤区居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生情况及其影响因素,以此提出相应措施,科学有效地控制蝇密度,让垃圾分类这项

工作的各个环节更加完善。

1 对象与方法

1.1 调查对象

调查区域为上海市奉贤区。采用随机抽样的方法,样本量按照率的样本量调查公式计算,根据蝇孳生率^[13]和允许抽样误差0.05,计算抽样最少样本数为139。在实际调查过程中,尽量扩大样本量,最终在计划的调查时间内共计调查了299个湿垃圾收集桶。

1.2 方法

调查人员经统一培训后,于2019年8月6—28日,按照《病媒生物密度监测方法 蝇类》^[14]的蝇类幼虫目测法,调查湿垃圾收集桶内是否有蝇幼虫孳生。每个湿垃圾收集桶在其每次投入使用前和使用中分别调查一次,湿垃圾中有一次发现有蝇类活幼虫或蛹孳生便记为幼虫孳生阳性。

成蝇侵害率调查参考《病媒生物密度监测方法 蝇类》^[14]的成蝇目测法。与蝇类幼虫孳生调查同时进行,调查人员目测湿垃圾收集桶内是否有成蝇停落。其中发现一次有成蝇停落就记为成蝇侵害阳性。

1.2.1 一般情况调查 记录湿垃圾收集桶的规格,桶内是否有蝇类幼虫孳生,是否有成蝇停落,湿垃圾收集桶所在的村落或者小区名称或小区属性,桶盖能否有效隔绝成蝇进入,湿垃圾收集桶中是否有残留湿垃圾,湿垃圾收集桶开放时间段是否配备有志愿者,湿垃圾收集桶是否集中摆放,开放使用的具体时间,湿垃圾收集桶摆放位置是否遮阳,湿垃圾收集桶所在居民区是否有物业服务。

1.2.2 相关定义 蝇类幼虫孳生率=(有蝇类幼虫孳生垃圾桶数/调查的垃圾桶数)×100%。成蝇侵害率=

(有成蝇停落的垃圾桶数/调查的垃圾桶数) $\times 100\%$ 。

农村自建房小区：由村民在自家土地或者宅基地上自行建造的房屋组成的小区。多高层楼房小区：由开发商统一建造，建筑层数大于3层以上的居民建筑区。农村统一建造小别墅区：在居民宅基地上统一规划，统一建造，楼层3层（包括3层）以下，户主多为当地农民，无正式单独产权证明的小区。商品房别墅区：由地产商开发独门独院，既有独立空间，又有私家花园领地，私密性较强的单体别墅，一般房屋周围都有面积不等的绿地、院落，有正式产权证明的小区。

是否有残留垃圾：湿垃圾收集桶每次投入使用前，桶内是否有残留。集中摆放：湿垃圾收集桶集中摆放在由市容或物业部门规定的居民区内或小区门口并统一管理。非集中摆放：由居民自行放置每家每户独立使用的湿垃圾收集桶，多在每户家门口。开放时间固定：小区内垃圾收集桶在一天中有固定的开放时间收取生活垃圾，常见为6:00—8:00，17:00—19:00（各小区开放时间略有不同）。开放时间不固定：垃圾收集桶在一天所有时间均开放，居民可在任何时间段内投放生活垃圾。遮阳：湿垃圾桶摆放的位置全天不被太阳直射到。桶盖能有效隔绝成蝇进入：湿垃圾收集桶桶盖盖上后，盖闭严实，成蝇无法进入桶内。志愿者服务：湿垃圾桶开放时间段内，旁边配备有志愿人员，主要任务为引导、督导居民在湿垃圾投放过程中严格按照垃圾分类相关要求进行分类和湿垃圾无袋投放，对乱投放垃圾的不文明行为进行劝阻。使用后清洗：湿垃圾桶内湿垃圾统一收走后，对桶内壁进行清洗，以清理残留物。物业管理：调查湿垃圾收集桶所属居民区有无物业公司管理。

1.3 统计学分析

采用 Excel (2007 版) 进行数据录入和整理，SPSS 20.0 软件进行统计分析。计数资料以率或构成比描述，采用 χ^2 检验进行单因素分析，采用逐步向前 logistic 回归进行多因素分析，变量引入标准为 $P \leq 0.05$ 。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

本次共调查 299 个湿垃圾收集桶中，16 个有蝇类幼虫孳生，蝇类幼虫孳生率为 5.35%；有成蝇停落的 69 个，成蝇侵害率为 23.08%。见表 1。

2.2 蝇类幼虫孳生率

有垃圾残留的湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生率

(39.47%) 高于没有残留者 (0.38%)，桶盖不能有效隔绝成蝇进入的湿垃圾桶蝇类幼虫孳生率 (22.58%) 高于能隔绝成蝇进入者 (0.84%)，无志愿者服务的湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生率 (6.98%) 高于有志愿者服务者 (1.19%)，使用后未清洗的湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生率 (23.81%) 高于清洗者 (3.96%)，差别均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。不同小区类型、集中摆放与否、开放时间是否固定、是否遮阳和有无物业管理间蝇类幼虫孳生率差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。见表 1。

2.3 成蝇侵害率

农村自建房小区内湿垃圾收集桶的成蝇侵害率为 36.17%，多高层楼房小区内成蝇侵害率为 29.31%，农村统一建造小别墅区内成蝇侵害率为 16.28%，商品房别墅区内成蝇侵害率为 8.00%，不同小区类型间湿垃圾收集桶的成蝇侵害率不同 ($P < 0.05$)。湿垃圾收集桶内有垃圾残留的成蝇侵害率 (71.05%) 高于没有残留者 (16.09%)，不能有效隔绝成蝇进入的湿垃圾收集桶的成蝇侵害率 (74.19%) 高于能有效隔绝成蝇进入者 (9.70%)，使用后未清洗的湿垃圾桶蝇类成虫侵害率 (52.38%) 高于使用后清洗者 (20.86%)，差别均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。单因素分析显示，湿垃圾桶成蝇侵害率在湿垃圾桶集中摆放与否、开放时间是否固定、是否遮阳、有无志愿者和有无物业管理间的差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。见表 1。

2.4 蝇类幼虫孳生影响因素的 logistic 回归分析

以湿垃圾收集桶内是否有蝇类幼虫孳生为应变量 (不孳生 = 0，孳生 = 1)，结合单因素分析中有统计学意义和实际潜在的影响因素，以小区类型、桶内是否有垃圾残留、是否能有效隔绝成蝇进入、是否有志愿者服务、使用后是否清洗为自变量，进行多因素 logistic 回归分析。结果显示，湿垃圾回收桶中有残留垃圾 ($OR=166.56$, 95% $CI: 17.51 \sim 1584.59$)、桶盖不能有效隔绝成蝇进入 ($OR=26.16$, 95% $CI: 4.06 \sim 168.70$) 和无志愿者服务 ($OR=15.50$, 95% $CI: 1.32 \sim 182.44$) 是蝇类幼虫孳生率的危险因素。见表 2。

2.5 成蝇侵害影响因素的 logistic 回归分析

以湿垃圾收集桶是否有成蝇侵害为应变量 (无成蝇 = 0，有成蝇 = 1)，结合单因素分析中有统计学意义和实际潜在的影响因素，以小区类型、桶内是否有垃圾残留、桶盖是否能有效隔绝成蝇进入、是否有志愿者服务和使用后是否清洗为自变量，进行多因素 logistic 回归分析。结果显示相对于商品房别墅区，多高层楼房小区 ($OR=11.06$, 95% $CI: 3.29 \sim 37.15$)、农村自建房

小区 ($OR=10.45$, 95% CI : 2.85~38.53) 以及桶内有残留垃圾 ($OR=9.42$, 95% CI : 3.59~24.75)、桶盖不能有效隔绝成蝇进入 ($OR=63.59$, 95% CI : 20.74~195.00) 是成蝇侵害的危险因素。见表 3。

表 1 上海市奉贤区不同分类因素间湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生率与成蝇侵害率比较

分类	桶数量	构成比/%	幼蝇				成蝇			
			孳生数	孳生率/%	χ^2	P	侵害数	侵害率/%	χ^2	P
小区类型					—	0.094 [*]			15.720	0.001
商品房别墅区	50	16.72	0	0.00			4	8.00		
农村统一建造小别墅区	86	28.76	8	9.30			14	16.28		
多高层楼房小区	116	38.80	5	4.31			34	29.31		
农村自建房小区	47	15.72	3	6.38			17	36.17		
桶内垃圾残留					—	<0.001[*]			56.445	<0.001
无	261	87.29	1	0.38			42	16.09		
有	38	12.71	15	39.47			27	71.05		
桶集中摆放					2.171	0.141			3.775	0.052
是	147	49.16	5	3.40			41	27.89		
否	152	50.84	11	7.24			28	18.42		
开放时间					3.407	0.065			0.002	0.966
不固定	177	59.20	13	7.34			41	23.16		
固定	122	40.80	3	2.46			28	22.95		
遮阳					0.069	0.793			0.129	0.719
是	159	53.18	8	5.03			38	23.90		
否	140	46.82	8	5.71			31	22.14		
桶盖有效隔绝成蝇					—	<0.001[*]			115.134	<0.001
是	237	79.26	2	0.84			23	9.70		
否	62	20.74	14	22.58			46	74.19		
志愿者服务					—	0.048[*]			1.068	0.301
有	84	28.09	1	1.19			16	19.05		
无	215	71.91	15	6.98			53	24.65		
使用后清洗					—	0.003[*]			10.926	0.001
是	278	92.98	11	3.96			58	20.86		
否	21	7.02	5	23.81			11	52.38		
物业管理					0.79	0.374			0.011	0.916
无	136	45.48	9	6.62			31	22.79		
有	163	54.52	7	4.29			38	23.31		
合计	299	100.00	16	5.35	—	—	69	23.08	—	—

[注] * : Fisher 确切概率法。

表 2 上海市奉贤区湿垃圾收集桶蝇类幼虫孳生影响因素 logistic 回归分析

变量	分类	OR (95%CI)	P
桶内垃圾残留	无	1.00	
	有	166.56 (17.51~1584.59)	<0.001
桶盖有效隔绝成蝇	是	1.00	
	否	26.16 (4.06~168.70)	0.001
志愿者服务	有	1.00	
	无	15.50 (1.32~182.44)	0.029

表 3 上海市奉贤区湿垃圾收集桶成蝇侵害影响因素的 logistcs 回归分析

变量	分类	OR (95%CI)	P
小区类型	商品房别墅区	1.00	
	多高层楼房小区	11.06 (3.29~37.15)	<0.001
	农村自建房小区	10.45 (2.83~38.53)	<0.001
桶内垃圾残留	无	1.00	
	有	9.42 (3.59~24.75)	<0.001
桶盖有效隔绝成蝇	是	1.00	
	否	63.59 (20.74~195.00)	<0.001

3 讨论

蝇类幼虫的孳生地主要为人粪、畜粪、腐败动植物和生活垃圾^[15], 其中生活垃圾的蝇类幼虫孳生率较高, 有研究显示居民生活区周边生活垃圾的蝇类幼虫孳生率超过 80%^[16], 星级酒店垃圾收集点的蝇类幼虫孳生率达 72%^[17]。蝇类喜孳生在生活垃圾之中, 这一特点也被用于餐厨垃圾的生物转化和资源化再利用^[18-19]。上海市实施垃圾分类后, 干、湿垃圾分开存放, 湿垃圾无袋化投入到小区湿垃圾收集桶中。居民区每天产生的大量湿垃圾, 这些易腐垃圾不仅为蝇类幼虫提供大量孳生环境, 也可能成为蚊虫孳生地^[20], 导致其他公共卫生问题^[21]。因此本课题组在上海市正式实施垃圾分类后的第二个月, 同时也是上海市一年中蝇类密度高峰期^[22-24]的 8 月份, 开展了上海市奉贤区垃圾分类后居民区湿垃圾收集桶内蝇类孳生的影响

因素研究, 目前未见有类似的报道。

本次调查中发现, 上海市实行垃圾分类后, 奉贤区多高层楼房小区、农村统一建造小别墅区和商品房别墅区3类居民环境中都使用标准规格的湿垃圾收集桶(59 cm×73 cm×107 cm, 240 L); 农村自建房区使用的湿垃圾收集桶部分为标准规格, 部分为小规格(35 cm×38 cm×48 cm, 30 L)。由于湿垃圾收集桶与小区类型有很高的共线性, 因此本研究未将湿垃圾收集桶规格列为分析因素。

本次调查的299个居民区湿垃圾收集桶中, 有蝇类幼虫孳生的16个, 蝇类幼虫孳生率为5.35%; 发现有成蝇停落的69个, 成蝇侵害率为23.08%。居民区“桶内有残留垃圾”和“桶盖不能有效隔绝成蝇”的湿垃圾收集桶的蝇类幼虫孳生率与成蝇侵害率都高于“桶内无残留垃圾”和“桶盖能有效隔绝成蝇”的湿垃圾收集桶。当湿垃圾收集桶本身质量欠佳导致桶盖无法闭合, 或者使用不当, 如投入垃圾过多并高于桶身, 导致桶盖无法闭合等, 此时的湿垃圾收集桶便不能有效隔绝成蝇, 成蝇可与湿垃圾直接接触, 并在湿垃圾上产卵。而高温季节苍蝇在孳生物上产的卵, 8~10 h就可迅速孵化为蝇幼虫^[25]。当湿垃圾收集桶在使用后不能及时清洗, 桶中有残留时, 则增加了蝇类与湿垃圾可能的接触时间以及蝇类卵粒的孵化时间。有研究表明, 如收集桶底有垃圾残留物, 蝇类幼虫孳生平均阳性率将超过70%^[10, 26], 如能彻底清除桶底的垃圾残渣, 则可使孳生阳性率明显降低^[27]。

垃圾分类志愿者可在垃圾收集桶的开放时段引导、督导居民严格按照相关要求, 进行垃圾分类投放。在本次调查中发现, 志愿者在引导居民正确投放垃圾时也会监督湿垃圾收集桶桶盖及时并正确关闭, 因此推测志愿者促成了有效隔绝湿垃圾与成蝇接触, 从而降低了湿垃圾收集桶的蝇类幼虫孳生率。而志愿者的作用与桶内是否有成蝇停落的结果无关, 这是因为成蝇密度还与小区环境的其他孳生地状况密切相关, 这也进一步说明了志愿者的工作能降低湿垃圾收集桶的蝇幼虫孳生率, 但无法影响小区的其他蝇类孳生环境。因此建议志愿者在指导居民正确实施垃圾分类投放的同时, 也应督促居民随手关闭湿垃圾收集桶桶盖, 以防成蝇进入桶内摄食、产卵; 有关部门在人员允许的前提下, 应尽可能在垃圾收集桶附近配备志愿者服务。

有研究表明, 不同的小区类别成蝇侵害率有显著区别^[28], 本次研究也有类似发现。这是因为商品房别

墅区相较于多高层楼房小区和农村自建房小区, 小区内以及周边环境卫生较好, 居住人员的素质较高, 且小区内防蝇灭蝇设施更加完善, 因此成蝇密度较低。而湿垃圾收集桶内是否有蝇类孳生则更多和湿垃圾桶的管理有关。实施垃圾分类后, 物业管理人员缺乏相关的知识与蝇类防控意识, 这可能也是本次调查中有物业管理和无物业管理的湿垃圾桶内是否有蝇类幼虫孳生、是否有成蝇停落之间没有差异的原因。建议加强物业管理人员培训, 提高物业管理人员对于垃圾分类中间重要环节的重点监督, 例如清理湿垃圾收集桶中湿垃圾后, 及时清洗, 并确保垃圾桶清洗干净, 无湿垃圾残留, 清洗完成后将湿垃圾收集桶倒立, 沥干桶内水分, 以减少蝇类孳生条件。

本研究发现, 使用后未清洗的湿垃圾桶中蝇类幼虫孳生率与成蝇侵害率都高于清洗的湿垃圾收集桶, 但是在logistic回归分析中均未引入方程。这是由于湿垃圾桶清洗与蝇类孳生相关, 但不是独立因素, 该因素是桶中是否有垃圾残留的间接影响因素。部分小区工作人员在每日使用后能清洗湿垃圾收集桶, 但仍有可能清洗不彻底, 桶内依旧有湿垃圾残留。相关部门应加强湿垃圾收集桶的管理, 做到及时清运、及时清洗; 在清洗湿垃圾收集桶时务必做到彻底清洗, 不残留垃圾。

本研究存在不足之处在于主要考虑因素为湿垃圾收集桶自身相关因素, 后续可以开展小区周围环境, 小区有害生物服务等因素调查、以及探索环保并有效控制湿垃圾桶蝇类孳生的方法。

综上, 提高物业管理相关部门的蝇类防控知识和意识, 清除小区垃圾收集点蝇类孳生地, 并在必要时开展化学防治; 加强对湿垃圾收集桶的管理, 做到湿垃圾桶及时清理后“无残留湿垃圾”; 选用“桶盖能有效隔绝成蝇接触”的湿垃圾桶; 垃圾分类志愿者在督导居民正确分类投放的同时也应督促居民关闭湿垃圾收集桶桶盖, 从而有效控制垃圾收集点及周边的蝇密度。

(志谢: 由衷感谢上海市奉贤区南桥镇光明社区、青村镇社区、四团镇社区、四团镇平安社区、奉城镇头桥社区、柘林镇胡桥社区和海湾镇五四社区卫生服务中心防保科病媒专业人员在收集资料过程中的付出和努力)

参考文献

- [1] 张贝宁. 城市垃圾分类研究[J]. 中国资源综合利用, 2018, 36(11): 78-80.
- [2] 上海市人民政府办公厅. 上海市人民政府办公厅关于印发

- 贯彻《上海市生活垃圾管理条例》推进全程分类体系建设实施意见的通知 [EB/OL]. (2019-2-18) [2019-10-01]. <http://www.shanghai.gov.cn/nw2/nw2314/nw2319/nw12344/u26aw58275.html>.
- [3] 江承亮, 腾昌运, 李敬, 等. 蝇蛆生物转化餐厨垃圾的效能评估 [J]. 应用与环境生物学报, 2017, 23 (6) : 1159-1165.
- [4] 王攀, 任连海, 甘筱. 城市餐厨垃圾产生现状调查及影响因素分析 [J]. 环境科学与技术, 2013, 36 (3) : 181-185.
- [5] 李荣平, 葛亚军, 王奎升, 等. 餐厨垃圾特性及其厌氧消化性能研究 [J]. 可再生能源, 2010, 28 (1) : 76-80.
- [6] 杨璐, 张影, 汤岳琴, 等. 温度对厨余垃圾高温厌氧消化及微生物群落的影响 [J]. 应用与环境生物学报, 2014, 20 (4) : 704-711.
- [7] DE S, DEBNATH B. Prevalence of health hazards associated with solid waste disposal- a case study of Kolkata, India [J]. Procedia Environ Sci, 2016, 35 : 201-208.
- [8] 钱国华, 赵春元, 张美菊, 等. 集体食堂蝇类防制工作中存在的问题与防制对策 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2009, 20 (1) : 17.
- [9] 毕少杰, 王彦杰. 餐厨垃圾处理现状及资源化利用进展 [C] //2015 年中国沼气学会学术年会暨中德沼气合作论坛论文集. 广州: 中国沼气学会, 中国科学院广州能源研究所, 德国农业协会, 2015 : 58-61.
- [10] 陈士强, 王泽清, 邱祥志, 等. 垃圾容器蝇类孳生及其化学防治的研究 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2013, 19 (1) : 51-52, 55.
- [11] GREENBERG B, KOWALSKI J A, Klowden M J. Factors affecting the transmission of *Salmonella* by flies : natural resistance to colonization and bacterial interference [J]. Infect Immun, 1970, 2 (6) : 800-809.
- [12] 冷培恩, 王明福, 莫建初, 等. 蝇类防制工作进展与发展展望 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2015, 26 (3) : 217-222.
- [13] 周良才, 包继永, 吴丽群, 等. 武汉市 2016 年不同环境蝇类孳生现况调查 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2018, 29 (6) : 645-647.
- [14] 病媒生物密度监测方法 蝇类: GB/T 23796—2009 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [15] 贾德胜, 吴光华. 蝇类防治 (二) —— 蝇类的生态习性与常见种类 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2008, 14 (2) : 128-132.
- [16] 姜雪锋, 邓青, 田雨禾, 等. 校园及其周边蝇类孳生地调查研究 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2007, 13 (3) : 215-217.
- [17] 刘峰, 霍新北, 王学军, 等. 星级酒店垃圾箱蝇类滋生特点及控制方法评价 [J]. 中国公共卫生, 2006, 22 (11) : 1372-1373.
- [18] VAN ZANTEN H H, MOLLENHORST H, OONINCX D G, et al. From environmental nuisance to environmental opportunity : Housefly larvae convert waste to livestock feed [J]. J Clean Prod, 2015, 102 : 362-369.
- [19] WANG H, ZHANG Z, CZAPAR G F, et al. A full-scale house fly (Diptera : Muscidae) larvae bioconversion system for value-added swine manure reduction [J]. Waste Manag Res, 2013, 31 (2) : 223-231.
- [20] BANERJEE S, ADITYA G, SAHA G K. Household disposables as breeding habitats of dengue vectors : linking wastes and public health [J]. Waste Manag, 2013, 33 (1) : 233-239.
- [21] SALAM A. Environmental and health impact of solid waste disposal at Mangwaneni dumpsite in Manzini : Swaziland [J]. J Sustain Dev Africa, 2010, 12 (7) : 64-78.
- [22] 张庆, 冷培恩, 徐劲秋, 等. 上海地区常见蝇种季节消长规律及其影响因素分析 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11 (6) : 422-426.
- [23] 沈福杰, 冷培恩, 俞爱群, 等. 上海中心老城区蝇类种群密度变化分析 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2002, 13 (3) : 189-191.
- [24] 高强, 周宇才, 熊成龙, 等. 上海城区蝇类种群密度与季节消长变化趋势研究 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2015, 21 (4) : 367-371.
- [25] 冷培恩, 顾玉祥, 顾俊明, 等. 上海市环卫垃圾运输船队蝇害调查 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1997, 8 (3) : 184-185.
- [26] 辛正, 王永明, 胡光春, 等. 城市生活垃圾不同贮纳方式蝇幼虫滋生调查 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2002, 13 (1) : 30-31.
- [27] 陈士强, 曹玮, 王泽清, 等. 国家卫生城市有害生物防治工作巩固措施探讨 [J]. 中华卫生杀虫药械, 2012, 18 (5) : 447-448.
- [28] 王雪霜, 吴海霞, 岳玉娟, 等. 2018 年全国蝇类监测报告 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2019, 30 (2) : 139-141, 150.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)