

论著

DOI: 10.16369/j.oh.er.issn.1007-1326.2023.01.008

·专稿:我国突发中毒事件卫生应急处置能力建设·

2011—2020年农药中毒咨询病例特征分析及控制策略探讨

蒋绍锋,尹萸,张驭涛,何仟,程博文,马沛滨,周静,孙承业,张宏顺
中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所,北京 100050

摘要:目的 了解我国农药中毒咨询病例特征、农药中毒的毒物谱,探讨农药管理规定对农药中毒控制的影响,为农药中毒预防控制策略提供参考。方法 筛选2011—2020年全国农药中毒咨询病例数据,对时间、地区、农药中毒种类、性别和年龄情况进行描述性分析,并分析政策对农药中毒的影响。结果 2011—2020年全国中毒咨询热线共收集农药中毒咨询病例16 683例,男女性别比1.28:1,居于前5位的省份是河南(2 428例,占14.55%)、河北(1 635例,占9.80%)、山东(1 435例,占8.60%)、安徽(1 304例,占7.82%)、江苏(926例,占5.55%),农药中毒病例逐年下降,每年病例最多集中在5月份。杀虫剂引起的中毒为最多,有9 469例,占总病例数的56.76%;其次为除草剂中毒,中毒病例4 371例,占26.20%;杀菌剂中毒1 609例,占9.64%。因自服、误服、意外事件和职业接触4类主要原因而中毒的病例数为15 786例。自服中毒占比最高,有7 763例,占46.53%;其次为误服,有4 438例,占26.60%;职业接触2 850例,占17.08%。不同原因中毒病例男女性别分布差异有统计学意义($P < 0.01$),男性更多为职业接触,女性更多为自服。误服是6岁及以下婴幼儿最主要的中毒原因,男女性别比2.56:1;自服中毒和职业接触中毒则是18岁以上成人主要的中毒原因。结论 农药中毒流行病学特征明显,剧毒高毒农药禁限用后,病例明显减少。政策干预对农药中毒控制效果显著,针对不同人群不同地区开展针对性预防控制措施以减少农药中毒的发生。

关键词:中毒咨询;农药;中毒;控制策略

中图分类号: R135 文献标志码: A 文章编号: 1007-1326(2023)01-0033-05

引用:蒋绍锋,尹萸,张驭涛,等. 2011—2020年农药中毒咨询病例特征分析及控制策略探讨[J]. 职业卫生与应急救援, 2023, 41(1): 33-36; 42.

Characteristics of counseling cases related to pesticide poisoning from 2011 to 2020 and discussion on control strategies

JIANG Shaofeng, YIN Yu, ZHANG Yutao, HE Qian, CHENG Bowen, MA Peibin, ZHOU Jing, SUN Chengye, ZHANG Hongshun (National Institute for Occupational Health and Poison Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To understand the characteristics of counseling cases related to pesticide poisoning, and the pesticide spectrum that caused poisoning, to explore the impact of pesticide management regulations on pesticide poisoning control, and to provide a reference for the prevention and control strategy of pesticide poisoning. **Methods** The data of national consultation cases of pesticide poisoning from 2011 to 2020 were collected, the counseling time, region, type of pesticide poisoning, gender and age distribution were analyzed, and the effects of policies on pesticide poisoning were discussed. **Results** There were a total of 16 683 counseling cases of pesticide poisoning from 2011 to 2020, with a gender ratio of 1.28:1, and the most cases were concentrated in May. The top five provinces for counseling cases were Henan (2 428, 14.55%), Hebei (1 635, 9.80%), Shandong (1 435, 8.60%), Anhui (1 304, 7.82%) and Jiangsu (926, 5.55%). The number of pesticide poisoning counseling cases decreased year over year. 9 469 poisoning cases were caused by insecticides (accounting for 56.76%), 4 371 cases were caused by herbicides (accounting for 26.20%), and 1 609 poisoning cases were caused by fungicides with low toxicity (accounting for 9.64%). Totally, 15 786 counseling cases were due to self-medication, misuse, accidents, and occupational exposure. The highest proportion of self-medication was in 7 763 cases,

基金项目:中国疾控中心国家级化学中毒救治基地及中毒卫生应急队伍运行项目(131031109000150007)

作者简介:蒋绍锋(1980—),男,硕士,副研究员

通信作者:张宏顺,主任医师, E-mail: zhanghs@niohp.chinacdc.cn

accounting for 46.53%, followed by misuse (4 438 cases, accounting for 26.60%) and occupational exposure (2 850 cases accounting for 17.08%). There was a statistical difference of poisoning causes between men and women ($P < 0.01$), men were more affected by occupational exposure and women were more affected by self-medication. Misuse was the most common cause for the infants aged 6 years and below, with a sex ratio of 2.56:1, while self-medication and occupational exposure were the main causes for adults over 18 years old. **Conclusions** The characteristics of counseling cases related to pesticide poisoning were obvious. The number of counseling cases has been significantly reduced since the use of (extremely) toxic pesticides has been banned or restricted. Policy intervention has a significant effect on the control of pesticide poisoning, and targeted prevention and control measures should be continuously taken in different populations and regions to reduce the occurrence of pesticide poisoning.

Keywords: poisoning consultation; pesticide; poisoning; control strategy

我国是全球第一大农药生产国,2021 年全国化学农药原药产量达 249.8 万吨。杀虫剂产量在农药总量中比例下降,杀菌剂、除草剂产量占比上升^[1]。农药使用量和种类的变化对农药中毒的预防和控制策略提出挑战。据世界卫生组织公布的数据显示,全球每年报告的农药中毒病例数达 100 万^[2],发展中国家农药中毒的问题尤为突出。国内每年农药中毒病例数万例,农药中毒引起的健康问题一直备受关注。基于公众健康和生态安全的考虑,农药管理日趋严格,剧毒、高毒农药逐渐被禁限用。随着新型杀虫剂和杀菌剂的大量应用,新型中毒病例不断出现,医疗卫生人员对此了解甚少,也鲜有开展深入研究,这给临床救治带来很大难度。本文通过对中国疾病预防控制中心全国中毒咨询热线农药中毒咨询病例的数据进行分析,并整理同期国家农药管理政策开展对比研究,以期为进一步完善农药中毒控制的策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

数据来自中国疾病预防控制中心全国中毒咨询热线 2011 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日农药中毒咨询记录。每条中毒病例信息包含性别、年龄、所在地区等基本信息,以及中毒时间、中毒原因、农药种类、接触途径、临床症状及救治措施等内容。

1.2 方法

1.2.1 数据质量控制

接到中毒咨询的医师按照规范的咨询信息表内容填写,并录入到系统平台生成病例信息,由高年资医师对信息进行确认审核后保存在平台系统中。数据清洗时删除同一病例多次咨询的记录,保证病例记录的唯一性。

1.2.2 统计学分析

数据自平台导出 excel 格式后进行数据清洗,

用 SPSS 22.0 统计软件对性别、年龄、地区分布、时间分布、中毒特征信息等进行描述性分析。计数资料的组间比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

2011—2020 年全国中毒咨询热线共收集农药中毒咨询病例 16 683 例,其中男性 9 172 例,女性 7 165 例,不详 346 例,男女性别比 1.28:1。病例中 50.24% 来自患者本人或其亲属咨询,46.32% 来自医生咨询。生产性职业接触中毒病例为 2 850 例,占 17.08%,包括自服在内的非职业接触中毒病例占 82.92%。

2.2 农药中毒病例地区分布

地区分布特征明显,除港澳台外的其他省(直辖市、自治区)均有农药中毒咨询病例,居于前 5 位的省份是河南(2 428 例,占 14.55%)、河北(1 635 例,占 9.80%)、山东(1 435 例,占 8.60%)、安徽(1 304 例,占 7.82%)、江苏(926 例,占 5.55%),以上 5 个省份农药中毒病例占总病例数的 46.32%。病例数最少的是西藏,仅有 3 例。见图 1。

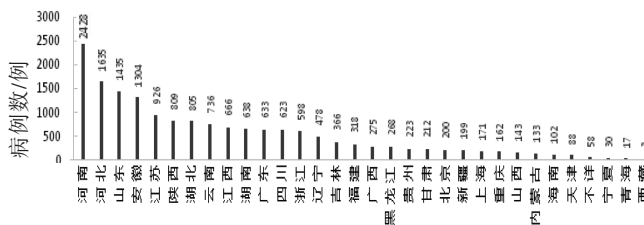


图 1 2011—2020 年不同省份农药中毒病例数

2.3 农药中毒年份及月份分布情况

从分析结果看,农药中毒咨询病例呈逐年下降趋势,由 2011 年的 3 011 例下降到 2020 年的 676 例。季节特征明显,夏季为农药中毒多发季节,每年 5、6、7 月病例数明显多于其他月份,5—7 月的病例

数为 6 646 例,占到全年的 39.84%。全年分布看,每年的病例数从 1 月开始逐渐攀升,5、6 月达到高峰,到了夏季末后又开始逐渐回落,到 11、12 月回归到与 1、2 月大致持平。除 2019 年、2020 年病例最多出现在 7 月外,其余年份病例数最多的月份均出现在 5 月。

2.4 农药中毒的种类分布

农药中毒病例数居前 3 位的类别是杀虫剂 (9 469 例,占 56.76%)、除草剂 (4 371 例,占 26.20%)和杀菌剂 (1 609 例,占 9.64%),其余依次为杀鼠剂 (725 例,占 4.35%)、家用农药 (91 例,占 0.55%)、植物生长调节剂 (74 例,占 0.44%)、其他 (17 例,占 0.10%),不详种类有 327 例,占 1.96%。

杀虫剂农药品种以溴氰菊酯、氯氟氰菊酯等含氰基菊酯类农药为最多;其次是阿维菌素及其盐类,主要包括阿维菌素、阿维菌素苯甲酸盐等以及部分含阿维菌素的混配农药。因剧毒、高毒农药禁用,传统的有机磷类及氨基甲酸酯类农药明显减少,有机磷类农药主要是毒死蜱、辛硫磷、马拉硫磷等中低毒有机磷农药,剧毒的甲拌磷、内吸磷每年少于 10 例。除草剂中主要是百草枯、草甘膦及其盐类、酰胺类除草剂和苯氧羧酸类除草剂。杀菌剂种类繁多,如三唑酮、戊唑醇、丙森锌、唑类杀菌剂等,均为中等毒或低毒。杀鼠剂则以香豆素类抗凝血鼠药为主。家用农药主要指包含胺菊酯、氯菊酯等家用杀虫喷雾类农药,出现的病例仅有 91 例,症状也仅表现为头晕、轻微不适等。杀虫剂和除草剂具体分类见表 1。

2.5 农药中毒原因

农药中毒原因分为自服、误服、职业接触、意外事件、环境接触、滥用、蓄意等。其中自服中毒占比最高,有 7 763 例,占 46.53%,男女性别比为 1:1.45;其次为误服,4 438 例,占 26.60%,男女性别比为 2.18:1;职业接触 2 850 例,占 17.08%,男女性别比为 2.95:1。不同原因中毒病例男女性别分布差异有统计学意义 ($\chi^2 = 1 361.6, P < 0.01$),男性更多为职业接触,女性更多为自服。不同中毒原因中,农药种类的选择与中毒原因的构成比均基本一致,自服农药种类选择占比中,杀虫剂 > 除草剂 > 杀菌剂,误服、职业接触以及意外事件对应的顺位均接近。见表 2。

2.6 农药中毒病例的性别和年龄

结合年龄组各自中毒特点,将年龄组分为 6 岁及以下婴幼儿、7~12 岁学龄儿童、13~18 岁青少年、30 岁以上以 15 岁为年龄段分组。在出现的中毒

表 1 2011—2020 年杀虫剂和除草剂中毒病例分布情况

| 农药种类 | 中毒病例数 | 构成比/% |
|----------|-------|-------|
| 杀虫剂 | 9 469 | 56.76 |
| 含菊酯杀虫剂 | 4 533 | 27.17 |
| 其他类杀虫剂 | 2 738 | 16.41 |
| 含阿维菌素及盐类 | 998 | 5.98 |
| 有机磷农药 | 835 | 5.01 |
| 氨基甲酸酯类 | 202 | 1.21 |
| 有机氯农药 | 163 | 0.98 |
| 除草剂 | 4 371 | 26.20 |
| 百草枯除草剂 | 1 726 | 10.35 |
| 其他类除草剂 | 978 | 5.86 |
| 草甘膦除草剂 | 632 | 3.79 |
| 酰胺类除草剂 | 574 | 3.44 |
| 苯氧羧酸除草剂 | 257 | 1.54 |
| 敌草快除草剂 | 104 | 0.62 |
| 草铵膦除草剂 | 100 | 0.60 |

表 2 2011—2020 年不同中毒原因和农药种类情况

| 中毒原因 | 农药种类情况 (例) | | | | | | | 总计 |
|-------|------------|-------|-------|-----|------|---------|-----|--------|
| | 杀虫剂 | 除草剂 | 杀菌剂 | 杀鼠剂 | 家用农药 | 植物生长调节剂 | 不详 | |
| 自服 | 3 895 | 2 762 | 598 | 342 | 10 | 24 | 132 | 7 763 |
| 误服 | 2 658 | 798 | 585 | 221 | 52 | 35 | 89 | 4 438 |
| 职业接触 | 1 935 | 579 | 271 | 12 | 1 | 9 | 43 | 2 850 |
| 意外事件 | 858 | 208 | 125 | 53 | 22 | 5 | 77 | 1 348 |
| 滥用 | 49 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 59 |
| 环境接触 | 43 | 3 | 24 | 1 | 3 | 0 | 1 | 75 |
| 药物副作用 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 蓄意/犯罪 | 9 | 1 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1 | 21 |
| 其他 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 不详 | 19 | 15 | 4 | 85 | 0 | 1 | 1 | 125 |
| 总计 | 9 469 | 4 371 | 1 609 | 725 | 91 | 74 | 344 | 16 683 |

病例中,年龄最小病例仅为出生 5 d 的婴儿,年龄最大的病例为 107 岁。

16 683 例中毒咨询病例中,因自服、误服、意外事件和职业接触 4 类主要原因中毒的病例数为 15 786 例。6 岁及以下婴幼儿误服是最主要的中毒原因,男女性别比 2.56:1;18 岁以上成人自服中毒和职业接触中毒则是主要的中毒原因。自服中毒中,18 岁以下青少年及 60 岁以上老年人男女性别比接近 1:1,19~60 岁成人男女性别比则为 1:1.6;职业接触男女性别比 2.93:1,不同年龄组呈现不同的中毒特点。见表 3。

表3 2011—2020年农药中毒咨询病例不同年龄、原因和性别分布情况 (例)

| 年龄组/岁 | 自服 | | | 误服 | | | 意外事件 | | | 职业接触 | | | 总计 |
|-------|-------|-------|----|-------|-------|-----|------|-----|----|-------|-----|----|--------|
| | 男 | 女 | 不详 | 男 | 女 | 不详 | 男 | 女 | 不详 | 男 | 女 | 不详 | |
| 0~6 | 0 | 0 | 0 | 2 110 | 823 | 199 | 335 | 122 | 15 | 0 | 0 | 0 | 3 604 |
| 7~12 | 28 | 26 | 0 | 161 | 51 | 7 | 40 | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 329 |
| 13~18 | 170 | 159 | 2 | 44 | 24 | 3 | 16 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 424 |
| 19~30 | 694 | 993 | 1 | 77 | 51 | 0 | 41 | 20 | 0 | 107 | 26 | 0 | 2 010 |
| 31~45 | 975 | 1 756 | 20 | 184 | 156 | 11 | 216 | 100 | 3 | 988 | 330 | 10 | 4 749 |
| 46~60 | 554 | 884 | 6 | 113 | 102 | 1 | 90 | 57 | 0 | 651 | 271 | 0 | 2 729 |
| 61~75 | 462 | 487 | 4 | 76 | 58 | 1 | 33 | 23 | 0 | 290 | 76 | 1 | 1 511 |
| >75 | 170 | 157 | 1 | 39 | 23 | 0 | 11 | 7 | 0 | 21 | 1 | 0 | 430 |
| 合计 | 3 053 | 4 462 | 34 | 2 804 | 1 288 | 222 | 782 | 343 | 23 | 2 060 | 704 | 11 | 15 786 |

3 讨论

全国中毒咨询热线于1999年4月开通,面向公众及专业人员提供毒物信息、中毒预防控制及救治知识。农药一直是中毒咨询最多的毒物类别。随着农药管理政策法规的逐渐规范,农药中毒的种类发生了很大变化。早期以剧毒、高毒有机磷农药,剧毒鼠药中毒多见,随着农药禁限用品种的增多和管理日趋严格,农药中毒种类趋向中等毒、低毒农药。中毒救治医生对传统常见的农药引起的中毒有一定的治疗经验,且生命支持治疗手段的广泛应用给中毒救治带来很大帮助,这也是农药中毒咨询病例逐年下降的原因之一。

农药中毒的发生率与特殊季节的农业活动有关,职业性农药中毒更多发生在农忙季节^[3],而因误服导致的中毒也与农药的大量使用、易获得有关。婴幼儿及学龄前儿童误服中毒的比例在全年龄段人群中所占比例高,误服中毒主要是因为吃了或接触拌过农药的种子^[4],时间集中在5月播种季节。6岁及以下农药中毒咨询病例中男孩是女孩的2.56倍,这与男孩更具冒险的性格特征有关。男性的职业接触中毒多于女性,这与农业活动大多由男性完成有关^[5],生产性活动中暴露机会多,从而出现的男性病例增多。

自服农药中毒是最常见的自杀方法^[6],世界卫生组织发布的数据显示,所有自杀中20%由农药引起^[7]。柳叶刀《全球健康》发表的研究^[8]显示,在因农药而导致自杀的高负担国家,对高毒农药的禁令可以成为降低自杀死亡的一种成本低、效益高且负担得起的干预措施。欧美发达国家有相对健全的农药法规及管理制度,如欧盟No 1107/2009法令及No 396/2005法令^[9],美国《联邦杀虫剂、杀菌剂及灭鼠剂法》(后更为《联邦环境农药监管法》)。我国也建立了农药管理的法律制度,如《农药管理条例》《农

药登记管理办法》《农药生产许可管理办法》等。新修订的《农药管理条例》,通过取消农药临时登记、设立农药经营许可、强化限制使用农药的使用管理等进一步加强了农药管理。近些年我国对环保和安全的要求日渐严苛,农药溯源系统、废料安全处理及新药管理条例上都得到了长远的发展。新品种农药研发的过程中,提高环境友好型农药的研发比例,控制高毒及环境有害农药产品的比重,能够更好地优化我国农药产品的结构^[10]。

农药政策对中毒病例影响最明显的是针对毒鼠强和百草枯出台的管理规定。1991年鉴于毒鼠强滥用的严重后果,化工部、农业部联合发文禁用。2003年最高人民法院、最高人民检察院发布《关于办理非法制造、买卖、运输、储存毒鼠强等禁用剧毒化学品刑事案件具体应用法律若干问题的解释》,之后毒鼠强中毒病例呈现断崖式下降。据统计资料显示,2001年毒鼠强中毒2 540人,2002—2003年中中毒1 945人^[11],2004—2014年全国报告毒鼠强中毒366人^[12]。2016年7月1日起停止百草枯水剂销售和使用。随着百草枯禁用,其导致的中毒病例迅速减少^[13]。农药中毒咨询病例数由2011年的411例,下降到2017年的54例。

农药中毒是可以通过多种措施预防控制的,加大农药管理的政策干预、加强农药的储存和规范使用、农药管理全程可追溯体系建设、加强农药作业过程中的个体防护、对高危人群加强针对性的健康教育都可以很好地减少农药中毒的发生。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

- [1] 饶喜, 黄华, 李明. 农药使用中存在的问题与应对策略[J]. 甘肃农业, 2007(6): 85-87.

(下转第42页)

术和安全卫生教育不到位、员工自我防范意识和保护能力不强等有关,需要在企业加强开展自救互救和健康防护教育与应急救援方面的培训。

除了传统的工业、农业、建筑业、批发和零售业、交通运输业、仓储业、邮政业以外,和群众生活相关以及科研活动等行业的急性职业中毒事件数占有行业门类事件数的12.7%。这些行业常常将危害严重、风险较高的工作外包,聘请临时工^[11];临时工未经过严格的职业培训,缺乏职业危害预防及自救互救知识,也没有任何防护措施,极易造成急性职业中毒事件发生。需要在摸清临时工的职业危害本底后,制定适合我国国情的临时工健康管理办法。

急性职业中毒事件在小、微企业发生的构成比占69.7%(企业规模未标化数据),可见小、微企业在职业卫生管理与监督上需要不断加强。无论是小、微企业还是大型企业,其病死率几乎相同,一旦发生急性职业中毒事件,其后果都很严重。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

[1] 卫生部卫生应急办公室. 突发中毒事件卫生应急预案及技术

方案(2011版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2011.

- [2] 金泰虞,王生,邹堂春,等. 职业卫生与职业医学[M]. 北京:人民卫生出版社,2011.
- [3] 李生才,笑蕾. 2021年11—12月国内生产安全事故统计分析[J]. 安全与环境学报,2022,22(1):538-540.
- [4] 莫民帅,李博,姜世强. 对新修正《中华人民共和国职业病防治法》的一些思考[J]. 环境与职业医学,2013,30(2):145-147.
- [5] 王海涛,杨荔,苏亚娇,等. 2009—2018年中国职业病发病规律及特征[J]. 职业卫生与应急救援,2020,38(2):178-182.
- [6] 国家卫生健康委员会疾病预防控制局. 2020年全国法定传染病疫情概况[J]. 中国病毒病杂志,2021,11(2):111.
- [7] 孙承业. 我国中毒现况与预防控制进展[J]. 中国工业医学杂志,2007,20(5):351-353.
- [8] 么鸿雁,刘剑君. 关于中国农业伤害研究实践的思考与展望[J]. 伤害医学(电子版),2016,5(4):1-3.
- [9] 蒲立力,郭薇薇,贾晓东,等. 上海市急性职业中毒事件应急工作存在的问题及对策探讨[J]. 环境与职业医学,2013,30(10):794-795.
- [10] 张敏,李涛,王焕强,等. 1989至2003年全国重大急性职业中毒事故的特征[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2006,24(12):707-711.
- [11] 郭清有,张娟莉,宁锁珍. 外委施工人员的安全现状分析及对策[J]. 工业安全与环保,2004,30(1):48-17.

收稿日期:2022-11-22

(上接第36页)

- [2] BOEDEKER W, WATTS M, CLAUSING P, et al. The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review [J]. BMC Public Health, 2020, 20(1):1875.
- [3] 方兴林,周莉芳,张美辨,等. 浙江省农药中毒报告病例监测结果分析[J]. 预防医学,2018,30(1):31-34.
- [4] 蒋绍锋,张宏顺,马沛滨,等. 2008—2014年急性农药中毒咨询病例分析[J]. 中国工业医学杂志,2015,28(2):102-104;129.
- [5] 余彬,丁帮梅,沈涵,等. 2006—2013年江苏省农药中毒病理报告分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2015,33(3):194-198.
- [6] BERTOLOTE J M, FLEISCHMANN A, EDDLESTON M, et al. Deaths from pesticide poisoning: a global response [J]. Br J Psychiatry, 2006, 189:201-203.
- [7] WHO. One in 100 deaths is by suicide [EB/OL]. (2021-06-17) [2022-10-20]. <https://www.who.int/news/item/17-06-2021-one-in-100-deaths-is-by-suicide>.
- [8] LEE Y Y, CHISHOLM D, EDDLESTON M, et al. The cost-effectiveness of banning highly hazardous pesticides to prevent suicides due to pesticide self-ingestion across 14 countries: an economic modelling study [J]. Lancet Glob Health, 2021, 9:e291-e300.
- [9] 宋俊华,顾宝根. 国际农药管理的现状及趋势[J]. 农药科学与管理,2020,41(1):8-13.
- [10] 董志鹏. 世界农药市场发展趋势与中国农药研发生产现状[J]. 化工管理,2021(26):35-36.
- [11] 武佳,李敬华,汪诚信. 毒鼠强中毒事故及其对策[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2003,14(4):318-320.
- [12] 张新岩,高永军,刘慧慧,等. 2004—2014年全国毒鼠强中毒突发公共卫生事件分析[J]. 中国公共卫生,2018,34(1):82-84.
- [13] 曹钰,蒋臻. “后百草枯时代”除草剂中毒的现状与研究进展[J]. 西部医学,2021,33(12):1717-1720.

收稿日期:2022-11-22