

微生物科研实验室安全问题的探索与研究

于浩^{1,2} 胡春辉¹ 郭立忠¹

(1.青岛农业大学生命科学学院, 山东 青岛 266109;

2.山东省应用真菌重点实验室, 山东 青岛 266109)

摘要: 微生物科研实验室是进行科学研究和研究生专业培养的重要场所。随着国内微生物科研水平的提高,微生物团队实验室的仪器种类、数量,人员数量急剧增加,实验室安全问题日益突出,实验室安全和管理面临新的挑战。本文对微生物科研实验室安全和管理问题进行分析,并提出相应的应对方案,以有效杜绝实验室安全事故的发生,保障科研的顺利进行。

关键词: 微生物学;实验室安全;管理

中图分类号:G647

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2016)38-0277-02

随着我国高校教育科研事业的发展,为了适应新世纪建设创新型国家的需要,高校建立了以团队为主的科技创新模式,成立了多个独立于本科教学实验的科研实验室。微生物学是生物科学的重要分支,微生物结构简单、操作容易成为高新生物技术的理论和技术基石。许多微生物如大肠杆菌、酵母菌等作为研究的模式生物和分子生物学重要的载体宿主,已经成为各个实验室常规培养的微生物,因此许多高校都成立了微生物科研团队和科研实验室。大量的老师、科研人员、研究生和参加大学生创新立项的本科生长期在一个实验室里面进行科学研究工作。然而,科研实验室中存在很多危害人身安全和实验室安全的隐患,这不得不引起我们的高度重视。

教学实验室由于实验本身安全性高,实验流程固定,安全防护措施完善等原因,因此发生安全事故低,教学实验室发生事故造成学生伤亡的事件鲜有报道。与本科教学实验室不同,科研实验室往往具有下面几个特点:空间有限,实验室仪器和试剂种类多数量大,人员多且相对固定,人员在实验室活动时间长。科研实验室的目的是为了科技创新,因此往往实验种类多,试验新颖,实验本身的危险系数高。由于许多新实验的步骤和方法来自于文献,文献中缺乏相应的安全防护措施的描述,造成了实验操作人员对于实验安全本身危险性估计不足。另一方面由于长期待在相对固定的一个空间,对周围环境熟悉,造成安全意识逐渐减弱;长期以来实验室注重学生对实验技能的掌握,忽视对实验室安全的教育问题,也是造成安全隐患的主要原因。

近年来多起高校实验室安全事故大多都是来自

科研实验室。2009年德国女科学家在实验过程中被含有埃博拉病毒的注射器刺到,疑似感染埃博拉病毒;2013年04月30日南京理工大学实验室爆炸造成1死3伤;2015年4月5日中国矿业大学实验室发生爆燃,造成1死4伤;2015年12月18日清华大学实验室发生爆炸,造成1名博士后死亡。这些事故大多都是科研实验室管理不规范造成的,因此微生物科研实验室安全问题的探索与研究十分重要。

一、微生物科研实验室现状

微生物科研实验室不仅是科技创新平台,还是本科生毕业设计、大学生创新立项的场所。研究生日常生活的大部分时间都在实验室中,做实验、看文献、休息、组会讨论等。随着开放课题、大学生创新立项使大量本科生进入实验室,造成大量人员在有限空间内流动,这些给实验室安全管理带来巨大的挑战。人员复杂,人数众多是微生物实验室安全管理重点。

科学研究是科研实验室的主要任务,实验室往往重点关注基础知识和实验技能的掌握,而忽视了实验室安全教育。大多数科研实验室并没有对新进入实验室的学生进行过系统、全面的安全教育培训。学生对于实验室存在的安全隐患缺乏了解,对于实验中可能会发生的事故缺乏应对措施,极易将实验中的小事故演变成大灾难。

二、微生物科研实验室存在的安全隐患及其应对措施

1. 实验室水、火、电等的安全。

安全隐患: 实验室水、火、电等的安全是实验室安全的重点,也是容易忽视和事故常发的环节。在微生物学实验室经常用到高压灭菌锅、酒精灯、电烘箱等

基金项目:山东省本科高校精品课程(20133BK208),青岛农业大学博士科研启动基金(6631115052)

作者简介:于浩(1985-),主要从事环境微生物和食用菌基础研究。

通讯作者:郭立忠(1964-),教授,主要从事食用菌应用于基础研究,青岛农业大学农业应用真菌团队负责人。

仪器,实验室中还有大量易燃易爆的有机溶剂及各种压缩气体,如果设备和试剂摆放不当或使用不合理,极易造成危险事故。实验室中电器设备较多,有些设备如通风橱、摇床、培养箱、烘箱等摆放密集并且常年处于运转状态,实验室常常出现插排数量大,摆放乱的情况,长期使用容易造成线路老化,产生漏电现象或者自燃造成火灾。

应对措施:节约用水,经常检查上下水是否完好;需要使用明火或者易燃易爆品的实验要在专门的房间进行实验,易燃易爆品需要单独存放,注意通风和温度,固定仪器的位置,请专业技术人员将涉及的电路进行合理设计和布排,大功率设备使用专线,减少插排的使用。安装防漏电装置,需要对设备和电路进行定期检查和维修。

2. 实验试剂和药品的安全。

安全隐患:高校微生物学实验室的强酸、强碱、有机溶剂、核酸染料等有毒有害药品,这些药品大多都无色无味,且具有极高的毒性和社会危害性,如果未按规定使用,不仅会给操作者带来极大的危害,还会造成实验室环境的污染,严重威胁实验室师生安全。强酸强碱等腐蚀性药品,可能会腐蚀操作者的衣服和皮肤,有些试剂易挥发,通过呼吸系统吸入后会对人体健康造成危害;核酸染料等致畸致突变类药品,这类药品无色无味、剂量小,不易察觉但危害大,应设置专门操作区域,禁止在非操作区域内进行相关实验;无菌操作中常用到无水乙醇进行消毒灭菌,极易引起燃烧,造成烧伤。

应对措施:规范实验室试剂的存放,将药品和试剂集中存放,并对其进行编号统计,便于查找和保存。对于有毒试剂实行专人保管,严格使用登记使用制度。有条件的实验室应当将药品集中存放在单独的房间内,试验操作过程戴手套戴口罩,对于挥发性试验需要在通风橱中进行,实验中产生的废弃物需分类后进行收集分离处理,不能随意乱扔乱倒。

3. 生物安全。

安全隐患:微生物学实验室研究的对象是微生物,肉眼不可见但是对人体健康有很大的影响,有些微生物是条件致病菌,在免疫力低、有开放性伤口的情况下容易感染从而加重病情,带有抗性标记的生物材料或者其他有害材料如果不经处理就丢弃会对环境造成严重危害。

应对措施:实验室需指定专门人员实验室菌株管理和保藏工作,严格菌种使用登记制度。菌株是微生物实验室最宝贵的资源,应该规范菌株保藏方法,使每个学生都能掌握微生物的菌株保藏方法,并且养成菌株保藏的习惯。定期地对菌株进行保藏,并在每个同学毕业时做好菌株的交接工作。对于实验过程中使用过的任何生物材料在丢弃之前需要进行灭菌处理。

4. 大型仪器使用安全。

安全隐患:随着实验室的发展,科研实验室引进了许多分子生物学、蛋白表达纯化、高压液相色谱等先进实验仪器,这些大型仪器是实验室宝贵的资源和资产,也是科学研究的重要工具,仪器设备的管理水平直接反映实验室的工作效率。这些大型仪器如果操

作不当,不仅可能危害操作人员的人身安全,也会造成仪器的损坏,影响实验的正常进行和实验结果的可靠性。实验室大型仪器的安全包含两个层次:人员的安全和仪器的安全。气相色谱仪、液相色谱仪等大型仪器,在使用过程中会使用大量挥发性有机溶剂。高速离心机、电转仪等仪器,如果不按照操作流程操作可能会对实验人员的身体造成损伤。

应对措施:大型仪器的管理应实行专人负责制,每个人负责三到四台仪器。在使用前需要经过专门的培训,通过培训考试合格后方能上机使用。在使用过程中定期对仪器进行清洗保养和维护,以保障实验的顺利进行。

三、制定安全制度,加强安全管理

1. 生活区与实验区分开,将学生在实验室的生活用品跟实验用品分开,严禁在实验室喝水、吃东西。学生做实验必须穿实验服,并严禁将实验用品带入生活区。

2. 实验区按照功能进行分区:灭菌区、无菌操作区、蛋白操作区和电泳区等。对每一部分可能涉及的有毒有害物质或存在的安全隐患进行标注,贴在该区域醒目的位置,并在提醒标语旁设置手套、口罩、护目镜等防护用品。

3. 建立安全值班制度,每天安排人员值班,值班人员最后一个离开,负责检查实验室的水、电、火及门窗的安全,检查仪器是否关闭,是否处于正常运行状态,并做好。

4. 加强教育,结合发生的案例,定期对学生进行实验室安全教育;在可能存在危险的区域标记危险警示;在实验室醒目位置悬挂实验室安全管理条例,对可能出现的常见危险情况进行演练,加强对灭火器使用,提升应对突发状况的能力,学会割伤、烫伤的急救方法,在实验室设立专门的急救箱。

四、小结

实验室安全是微生物科研实验室进行研究的保障,也是长期以来容易被忽视的问题。随着实验室人员和承担的科研项目越来越多,实验室仪器的种类和数量大量增加,使实验室的安全和管理问题日益突出。安全有序的实验环境是实验顺利进行的保证。微生物科研实验室应该牢记始终把安全问题放在第一位,按照相关的生物安全标准和规范,建立并完善实验室安全管理制度和规范微生物安全操作,加强对学生的安全教育,并结合本实验室本身的情况及时对实验室进行规范和调整,避免实验室安全事故的发生。

参考文献:

- [1]温洪宇.普通微生物学实验室安全管理及使用[J].实验室研究与探索,2010,29(9):100-101.
- [2]杨怡妹.大学生物学实验室的生物安全问题探讨[J].实验技术与管理,2011,28(5):188-190.
- [3]王岩.浅谈高校实验室生物安全管理[J].实验室研究与探索,2014,33(9):301-304.
- [4]吕轲华.微生物教学实验室生物安全的探索与研究[J].中国教育技术装备,2011,(30):91-94.
- [5]蔺红苹.开放性微生物实验室安全管理初探[J].实验科学与技术,2010,8(3):117-118.
- [6]刘慧玲.高校微生物学实验室安全的关键控制点分析[J].实验技术与管理,2012,29(11):198-231.