

农药毒力测定教学试验设计的改进

王静, 陈斌, 肖春, 叶敏, 范黎明, 查友贵*

(云南农业大学植物保护学院, 农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室, 云南昆明 650201)

摘要 针对农药毒力测定中经常出现的错误, 对农药毒力测定教学试验设计进行了改进, 使学生在试验教学中探索与分析, 从而加深了对理论知识的理解, 有效避免了农药毒力测定中该类错误的频繁发生。

关键词 农药; 毒力测定; 教学试验设计; 改进

中图分类号 S481 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)04-01532-01

Improvement of Teaching Experimental Design of Pesticide Bioassays

WANG Jing et al (Key Lab of the Ministry of Education for Agro-biodiversity and Disease Control, College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract For mistakes taken in pesticide bioassays, teaching experimental design was improved in the paper, so as to let students explore and analyze in teaching experiment to get a deeper understanding of theoretical knowledge, thereby effectively avoiding frequently-taken mistakes in pesticide bioassays.

Key words Pesticide; Bioassay; Teaching experimental design; Improvement

农药毒力测定是农药从开发研制到生产应用必需的过程之一, 也是农药学教学的重点和难点之一^[1-2]。尽管任课教师在教学中从理论上进行了详细讲解, 并设计了数个毒力测定教学试验, 但仍有许多学生屡屡出错, 甚至有不少研究生也出现明显错误。为此, 笔者对农药毒力测定教学试验设计进行了改进, 以期通过改进的试验教学, 使学生加深对错误的认识, 掌握正确的处理方法, 从而在实际工作中避免类似错误的发生。

1 农药毒力测定教学试验的一般设计及存在的问题

1.1 农药毒力测定教学试验的一般设计 目前在农药学课程教学中, 一般农药毒力测定教学试验都安排 3 个左右, 包括杀虫剂毒力测定、杀菌剂毒力测定、除草剂毒力测定等。设计如下: 配制 5 个浓度梯度的药液(有的设置浓度梯度多于 5 个, 也有些少于 5 个)和 1 个对照药液, 按照毒力测定方法, 处理已准备好的标准供试生物; 置于一定温度、湿度和光照条件下饲养或培养, 一定时间后进行调查; 根据调查结果, 计算 LD_{50}/LC_{50} 或 ED_{50}/EC_{50} 等中值^[3]。

1.2 存在的问题 在试验中, 药液浓度的设置非常关键, 一般是任课教师根据预试验结果来确定的, 已确保在该系列浓度下有害生物的死亡率或抑制率在 0~100% 均匀分布, 且不会产生有害生物的死亡率或抑制率为 0 或 100% 的情况。

而在教学试验之外、学生独立展开研究时, 学生往往未进行充分的预试验, 致使设置的药液浓度偏高或偏低, 导致在设定的部分浓度下有害生物的死亡率或抑制率为 100% 或 0, 并在此基础上计算出 LD_{50}/LC_{50} 或 ED_{50}/EC_{50} 等中值。当药液浓度超过一定浓度时, 有害生物的死亡率或抑制率均为

100%; 而药液浓度低于一定浓度时, 有害生物的死亡率或抑制率均为 0。有害生物的死亡率或抑制率为 100% 或 0, 则不与特定的药液浓度对应, 也就不存在特定的线性关系。因此, 采用有害生物的死亡率或抑制率为 100% 或 0 的数据, 通过回归分析计算出的中值是错误的。学生在学习过程中, 药液浓度都是由任课教师设置好的, 有害生物的死亡率或抑制率不会出现 100% 和 0 的情况, 尽管任课教师在理论上进行了详细讲解, 但学生对该种错误仍不会有深刻认识, 从而导致该种错误频繁发生。

2 农药毒力测定教学试验设计的改进及意义

为了加深学生对理论课的理解, 从试验上进行适当的设计是非常必要的。对农药毒力测定教学试验进行一些改进, 能显著加深学生的理解。

2.1 农药毒力测定教学试验设计改进 设置 7 个药液浓度, 其中在最高浓度下, 有害生物的死亡率或抑制率为 100%, 且该浓度显著高于理论上使有害生物死亡率或抑制率达 100% 时的药液浓度; 在最低浓度下, 有害生物的死亡率或抑制率为 0, 且该浓度显著低于理论上使有害生物死亡率或抑制率为 0 时的药液浓度; 在中间 5 个浓度下, 有害生物的死亡率或抑制率在 0~100% (不含 0 和 100%) 均匀分布。其他按正常进行。

数据处理时, 要求学生分别选择 3 组数据进行处理, 高浓度组(从最高药液浓度开始依次选择 5 个浓度梯度)、低浓度组(从最低浓度开始依次选择 5 个浓度梯度)和中间浓度组(中间 5 个浓度梯度), 分别计算 LD_{50}/LC_{50} 或 ED_{50}/EC_{50} 等中值, 比较所得结果差异并分析原因。学生处理结果后得到 3 个不同的中值, 且差异较大。通过分析, 最终学生可以明确有害生物的死亡率或抑制率为 0 和 100% 时所得数据不能用来通过回归分析计算出 LD_{50}/LC_{50} 或 ED_{50}/EC_{50} 等中值。

2.2 改进的意义 通过几年的教学实践证明, 对农药毒力测定教学试验设计进行改进, 教学效果非常明显。通过对农

基金项目 2008 年“植物保护学国家级教学团队”建设项目; 国家级“植物保护特色专业”建设项目(TS11138); 云南省农药学省级精品课程建设项目。

作者简介 王静(1978-), 女, 河南安阳人, 讲师, 硕士, 从事农药学研究, E-mail: xiaojingxwj@163.com。* 通讯作者, 讲师, 硕士, 从事生物多样性与农药安全研究, E-mail: chayg@163.com。

收稿日期 2012-12-21

(下转第 1572 页)

过 200 目筛后装瓶备用。样品在分析前,再次放入 85 °C 的恒温箱中烘 24 h。最后用 Multi N/C3000 分析仪(德国耶拿公司)、Vario EL(德国 Elementar 公司)等分析仪进行检测。

2 结果与分析

该研究采用干烧法得到各树种木材具体含碳率,结果如表 1 所示。

(1) 通过树木生长锥对所测木材进行取样可以得到与其他采样方法同样精确的数据结果,其对木材的破坏可以忽略,从而做到了低碳环保,减少了碳的释放。

(2) 同一树种之间处于阳坡环境的各样本含碳率高于阴坡,差值为 1%~4%。环境因素对木材含碳率具有一定影响,光照足的环境下木材含碳率要高于背阴环境或者光照少

的环境下木材含碳率。

(3) 针叶树种木材同样受到环境因素影响,但在光照方向上则是北侧木材含碳率高于南侧,但区别不大,而阔叶树种木材则呈现相反的情况。因此,针叶树种的遗传因素是否是产生这种区别的主要因素尚需进一步论证。

(4) 同一树种木材样品间含碳率差异较小,而不同树种之间尤其是在针叶材和阔叶材之间的含碳率差异较大,樟子松(0.485 3) > 兴安落叶松(0.473 4) > 白桦(0.437 8) > 胡桃楸(0.421 5)。樟子松阳坡含碳率达到 0.504 0,为最大,胡桃楸阴坡含碳率为 0.414 7,为最小。

(5) 位于张广才岭西坡的帽儿山实验林场的针叶树种木材含碳率大于阔叶树种木材含碳率。

表 1 直径(15.0 ± 1.0) cm 兴安落叶松、樟子松、白桦、胡桃楸含碳率

编号	兴安落叶松		兴安落叶松		樟子松		樟子松		白桦		白桦		胡桃楸		胡桃楸	
	阳坡含碳率		阴坡含碳率		阳坡含碳率		阴坡含碳率		阳坡含碳率		阴坡含碳率		阳坡含碳率		阴坡含碳率	
	北	南	北	南	北	南	北	南	北	南	北	南	北	南	北	南
1	0.495 9	0.476 9	0.465 5	0.464 6	0.505 4	0.499 7	0.462 7	0.472 2	0.421 8	0.432 3	0.401 8	0.407 6	0.449 4	0.449 4	0.417 7	0.421 1
2	0.491 2	0.481 7	0.474 1	0.473 1	0.518 7	0.508 3	0.444 6	0.454 1	0.452 2	0.456 9	0.433 2	0.439 5	0.438 8	0.438 8	0.411 4	0.424 3
3	0.492 1	0.475 0	0.463 6	0.457 9	0.512 1	0.516 8	0.468 4	0.465 5	0.443 6	0.458 8	0.422 7	0.420 8	0.424 6	0.424 6	0.401 9	0.406 6
4	0.490 2	0.476 9	0.451 3	0.462 7	0.513 9	0.498 8	0.466 5	0.482 6	0.452 2	0.446 5	0.397 0	0.412 2	0.433 2	0.433 2	0.418 1	0.406 0
5	0.494 0	0.488 3	0.456 0	0.461 7	0.504 5	0.513 9	0.473 1	0.479 8	0.424 6	0.459 8	0.421 3	0.446 6	0.423 5	0.423 5	0.401 8	0.416 6
6	0.484 5	0.481 7	0.464 5	0.456 0	0.531 1	0.523 4	0.477 9	0.467 4	0.412 3	0.468 3	0.406 6	0.421 1	0.421 8	0.421 8	0.409 5	0.430 7
7	0.488 3	0.480 7	0.470 3	0.463 6	0.515 8	0.509 2	0.476 9	0.471 2	0.439 8	0.427 5	0.422 8	0.456 0	0.413 2	0.413 2	0.413 2	0.414 1
8	0.491 2	0.482 6	0.481 7	0.473 1	0.484 5	0.518 7	0.463 6	0.460 8	0.449 3	0.492 1	0.416 1	0.449 3	0.492 1	0.492 1	0.406 6	0.408 3
9	0.463 6	0.456 0	0.476 9	0.475 0	0.455 1	0.449 4	0.465 5	0.475 9	0.411 4	0.446 5	0.448 4	0.454 1	0.439 8	0.439 8	0.416 1	0.409 0
10	0.457 9	0.455 1	0.473 1	0.465 5	0.500 7	0.499 7	0.455 1	0.448 4	0.455 0	0.464 6	0.441 7	0.475 9	0.433 7	0.433 7	0.427 4	0.433 6
平均值	0.484 9	0.475 5	0.467 7	0.465 3	0.504 2	0.503 8	0.465 4	0.467 8	0.436 2	0.455 3	0.421 2	0.438 3	0.421 1	0.437 0	0.412 4	0.417 0
标准差 SD	0.131 5	0.011 1	0.009 4	0.006 5	0.021 1	0.020 9	0.010 0	0.010 9	0.017 1	0.018 5	0.016 7	0.022 1	0.022 0	0.022 0	0.007 9	0.010 1
变异系数 CV(%)	2.71	2.33	2.00	1.40	4.18	4.15	2.14	2.33	3.92	4.16	3.96	5.04	5.27	5.03	1.92	2.42
总算术平均值	0.480 2		0.466 5		0.504 0		0.466 6		0.445 8		0.429 8		0.429 1		0.414 7	

3 结论与讨论

通过树木生长锥对木材进行取样有利于树木的继续生长和保护林地生态环境,适合对不同树种树干进行取样。以帽儿山林场为小尺度区域分析不同树种木材含碳率及其差异性,避免了不同树种一概而论的采用 0.5 这个数值所产生的误差。确定木材含碳率,以此为基准数据进而估算木质林产品的碳储量已经成为我国当前迫切需要解决的一个问题,为推动全球气候变化林业碳汇议题谈判和提高我国在该议题谈判中的主动权,为我国今后更好地参与各项议题谈判和完善国家温室气体清单打下基础,同时,对于生态保护,森林合理利用以及森林经济开展等方面具有积极意义。

(上接第 1532 页)

药毒力测定教学试验设计进行改进,让学生在试验教学中探索与分析,从而加深学生对理论知识的理解,有效避免农药毒力测定中该类错误的频繁发生。

参考文献

- [1] 李坚. 木材的碳素储存与环境效应[J]. 家具, 2007(3): 32-36.
- [2] FANG J Y, CHEN A P, PENG C H, et al. Forest Biomass Carbon Storage in China Between 1949-1998[J]. Science, 2001, 291: 2320-2322.
- [3] XU M, LI X J, LI J. The research of carbon stock exchange and protect in wood[C]//Twelfth Annual Meeting of China Association for Science and Technology (Vol. 1). Fuzhou, China; [s. n.], 2010.
- [4] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Classification and Definitions of Forest Products[R]. Rome, 1982: 27-36.
- [5] 陈遐林. 华北主要森林类型的碳汇功能研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2003: 36.
- [6] 吴良欢, 陶勤南. 植物有机碳改进测定方法研究[J]. 土壤通报, 1993, 24(6): 286-287.
- [7] 唐宵, 黄从德, 张健. 四川主要针叶树种含碳率测定分析[J]. 四川林业科技, 2007, 28(2): 20-23.
- [8] 刘维, 张晓丽, 马菁. 鹫峰国家森林公园主要乔木树种含碳率分析[J]. 西北林学院学报, 2011, 26(5): 214-218.

参考文献

- [1] 徐汉虹. 植物化学保护学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 359.
- [2] 黄国洋. 农药试验技术与评价方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 236.
- [3] 黄彰欣. 植物化学保护实验指导[M]. 北京: 农业出版社, 1993: 103.