

除草剂对泽蛙蝌蚪的毒性*

潘 道 一

(湖南农学院)

摘要 1984—1985年用28种除草剂对稻田泽蛙蝌蚪进行了急性毒性测定。发现不同的除草剂对蝌蚪的毒性不同,毒性大的有五氯酚钠、毒草安等,毒性较大的有丁草胺、丹醚、杀草丹等。混合剂的毒性比单一制剂大。在加工剂型中,乳油的毒性比可湿性粉剂大,粉剂、颗粒剂则较小。蝌蚪对除草剂反应敏感,达一定浓度后,若药量稍有增大,就会迅速引起大量死亡。稻田化学除草时,防止对蝌蚪的伤害,是保护蛙类重要环节之一。

稻田内大面积开展化学除草,不仅省工、增产,还为提高劳动生产率、改进耕作方法提供了条件,深受农户欢迎。但是除草剂若不合理使用,也会对环境生物产生毒害。据报道,1962年日本稻田使用除草剂五氯酚钠后遇暴雨,田水溢出,使水域受到除草剂的污染,造成琵琶湖及有明海沿岸的鱼、贝类大量死亡。因此稻田内所使用的除草剂,必须对环境生物,特别是对水生生物的毒性很低。青蛙是有益动物,是捕虫能手,是稻田生态系统中的重要组成成员,我国各级政府对青蛙的保护工作极为重视。稻田是青蛙繁殖、生长和活动的主要场所,为了保护青蛙,合理选用除草剂,我们初步进行了除草剂对泽蛙 (*Rana limnocharis*) 蝌蚪的毒性测定工作。

(一) 材料与方 法

1. 药剂 供试的除草剂有:五氯酚钠(65%可湿性粉剂,天津大沽化工厂)、毒草安(30%乳油,北京市农药二厂)、丁草胺(60%乳油,广州市农药厂)、丹醚(50%乳油,株洲市化工所)、杀草丹(50%乳油,日本)、拿捕净(12.5%机油乳剂,日本曹达株式会社)、草枯醚(20%乳油,株洲市化工所)、拉索(43%乳油,美国)、灭草灵(25%可湿性粉剂,鹤岗农药厂)、氟乐灵(48%乳油,意大利)、敌稗(20%乳油,北京市农药

厂)、杀草安(5%粉剂,沈阳化工研究院)、敌谷隆(50%可湿性粉剂,西德)、稳杀得(15%乳油,日本)、扑草净(50%可湿性粉剂,上海红卫农药厂)、2,4-滴丁酯(70%乳油,佳木斯农药一厂)、禾大壮(96%乳油,美国施多福化学公司)、除草醚(25%可湿性粉剂,广州军区农药厂)、敌草隆(25%可湿性粉剂)、阿特拉津(50%可湿性粉剂)、除草剂1号(50%可湿性粉剂,天津农药厂)、草甘膦(10%水剂,镇江江南化工厂)、棉草完(80%可湿性粉剂,日本)、二甲四氯(56%钠盐,抚顺农药厂)、豆科威(20%水剂,北京市农药一厂)、2,4-滴铵盐(55%水剂,西德)。各药剂均用清洁天然水稀释进行试验。

2. 试验方法 所供试的泽蛙蝌蚪采自我院及附近稻田内,在室内清洁天然水中放养一天后,选身体健康、大小基本一致的个体,在直径16厘米,高9厘米的玻璃水槽内,装入所配药液500毫升后,放入10尾进行毒性测定。每一药剂的毒性测定均分两步进行,先预试找出药剂作用的浓度范围,然后再进行正式试验。每一正式测定设七个以上的系列浓度,三次重复,用清洁的天然水作空白对照,于药后24、48小

* 我院植保专业1980级肖永和、苏建亚同学,1983级刘定昂、李迪强同学参加了部分测定工作,特此一并致谢。

表1 除草剂对泽蛙蝌蚪48小时的毒性

药剂名称	回归式 ($y = a + bx$)	相关系数 (r)	LC ₅₀ (ppm)	药剂名称	回归式 ($y = a + bx$)	相关系数 (r)	LC ₅₀ (ppm)
五氯酚钠	$y = 13.3569 + 10.8938x$	0.9578*	0.1710	敌谷隆	$y = -122.3408 + 101.7399x$	0.9686*	17.8497
毒草安	$y = 5.9297 + 9.7783x$	0.9718**	0.8034	稳杀得	$y = -10.3229 + 11.9988x$	0.9879**	18.9248
丁草胺	$y = 3.2201 + 8.4846x$	0.9874**	1.5210	扑草净	$y = -21.0701 + 19.1767x$	0.9730*	22.8804
丹醚	$y = 1.5735 + 9.2801x$	0.9178**	2.3401	2,4-滴丁酯	$y = -5.5288 + 6.9334x$	0.9870**	33.7320
杀草丹(乳)	$y = 0.8221 + 9.6893x$	0.9689**	2.6989	禾大壮	$y = -35.1058 + 25.9793x$	0.9759**	34.9751
杀草丹(粉)	$y = -20.1558 + 38.0549x$	0.9963**	4.5818	除草醚	$y = -19.9100 + 15.5431x$	0.9946**	40.0591
杀草丹(粒)	$y = -31.8725 + 52.8461x$	0.9625**	4.9858	敌草隆	$y = -18.7391 + 14.3828x$	0.9653*	44.7218
拿捕净	$y = -5.6908 + 14.8959x$	0.9856**	5.2198	阿特拉津	$y = -7.0648 + 6.9976x$	0.9255**	52.9835
草枯醚	$y = -3.5184 + 10.7546x$	0.9371*	6.1954	除草剂1号	$y = -26.1498 + 15.5387x$	0.9572*	101.0787
拉索	$y = -0.8220 + 7.0466x$	0.9830*	6.7021	草甘膦	$y = -4.6209 + 4.7526x$	0.9875**	105.7651
灭草灵	$y = -18.6266 + 23.2561x$	0.9962**	10.3632	棉草完	$y = -105.7487 + 50.1304x$	0.9823*	160.2561
氟乐灵	$y = 0.7243 + 4.1459x$	0.8888*	10.7477	二甲四氯	$y = -26.8717 + 13.5280x$	0.9922**	226.9738
敌稗	$y = -31.4600 + 33.9093x$	0.9347*	11.8911	豆科威	$y = -45.0754 + 19.8969x$	0.9946**	328.6617
杀草安	$y = -2.9049 + 6.8435x$	0.9407*	14.2924	2,4-滴铵盐	$y = -19.2118 + 7.6243x$	0.9692**	1498.3610

注: ()内乳为乳油,粉为粉剂,粒为颗粒剂;

*表示回归式的线性相关显著;

**表示回归式的线性相关极显著。

时观察记载死亡情况,对难于用眼直接断定死亡的蝌蚪,则用显微镜观察其尾部有无液体流动来判断是否死亡。待取得四个以上连续系列浓度与相应的死亡率呈正相关的数据后,求出毒性回归方程式,并经相关系数的假设测验达显著水平后,再计算出致死中浓度(LC₅₀)值。

(二) 结果与讨论

除草剂对泽蛙蝌蚪的毒性测定结果见表1。

1. 不同的除草剂对蝌蚪的毒性不同,从48小时的LC₅₀值来看,最大与最小值相差近九千倍。其中毒性大,LC₅₀值小于1ppm的有:五氯酚钠、毒草安;LC₅₀值1—10ppm的有:丁草胺、丹醚、杀草丹、拿捕净、拉索、草枯醚等;LC₅₀值大于10ppm,对蝌蚪毒性低的有:灭草灵、氟乐灵、敌稗、杀草安、敌谷隆、稳杀得、扑草净、2,4-滴丁酯、禾大壮、除草醚、敌草隆、阿特拉津、除草剂1号、草甘膦、棉草完、二甲四氯、豆科威、2,4-滴铵盐等。

混合剂如丹醚乳油对蝌蚪的毒性,比单一制剂杀草丹、除草醚的毒性增大。丁草胺、杀草丹等48小时的LC₅₀值虽分别为1.6210和2.6989ppm,但它们在稻田内施用量大,每亩

次施有效成分各为120和167克,超出水深5厘米时的安全用药量的8和9倍。因此这些用量大的除草剂,在青蛙大量繁殖时期内不宜使用。稻田施用除草剂后,土表层形成的毒剂层其残效期较长,如果毒性大或施用量多,孵化出的蝌蚪易受除草剂的伤害。

2. 除草剂不同的加工剂型对蝌蚪的毒性不同,乳油的毒性最大,乳粉、可湿性粉剂次之,粉剂,颗粒剂则较小。如杀草丹乳油48小时对蝌蚪的LC₅₀值为2.6989ppm,粉剂为4.5818ppm,颗粒剂为4.9858ppm,乳油的毒性比粉剂大1.70倍,比颗粒剂大1.85倍。

3. 从表1.中回归方程式来看,其b值一般是比较大的,表明泽蛙蝌蚪个体对除草剂的反应较均匀,群体异质性小,药剂达一定浓度后若稍微增大,就会迅速引起大量死亡。如10%杀草丹颗粒剂室内试验时,浓度4.75ppm,死亡率为10%;浓度5.15ppm,死亡率达73.3%。浓度仅提高0.4ppm,而蝌蚪的死亡率就增加63.3%。这充分说明蝌蚪对除草剂的毒性反应很敏感,用药量要求很严格。

此外,有的除草剂对蝌蚪的饵料如浮游生物有影响。据西内康浩^[2]报道,杀草丹对蚤形

蚤 (*Daphnia pulex*)、多刺裸腹蚤 (*Moina macrocopa*) 3 小时的致死中浓度为 0.75 ppm、0.5 ppm; 呋草磷则分别为 0.04 ppm 和 0.038 ppm。除草剂通过食物对蝌蚪的间接影响亦是不可忽视的因素。因此稻田内进行化学除草时, 必须选用那些药效高, 用量少、对蝌蚪和饵料毒性很低的除草剂和剂型, 并注意使用安全

技术。

参 考 文 献

- [1] 潘道一 1986 合理用药 保护青蛙 农业科技通讯 (6): 27。
- [2] 西内康浩 1979 水生動物への影響 農薬デザインと開発指針, ツフトサイエンス社, 1075—1076。