

苯吡咪唑44号等四种农药对红鲤鱼毒性试验

江苏省农业科学研究所水产组

无产阶级文化大革命以来,在毛主席革命路线指引下,我国农药生产和防治农作物病虫害的群众运动蓬勃发展,形势一派大好。农药新品种不断增加,制造工艺不断革新,一大批具有高效、低毒、广谱、低残毒和低成本等优点的新农药在防治农作物病虫害方面起了很大作用,有力地促进了农业生产的发展。然而,有些使用范围较广的农药,毒性较大,又易溶于水,若防护不严,容易污染天然水域,毒害水生生物,甚至破坏水产资源,危害人民健康。另一方面,实践证明,利用农药防治池塘养殖鱼类疾病也是完全可行的。因此,有必要了解一些常用农药对水生生物和鱼类的毒性。

当前,池塘养殖鱼类疾病危害很大,严重影响养鱼生产。因此,尽快提出防治鱼类疾病的有效药物是池鱼生产中一个急需解决的问题。为此,我们于1973年底,与我所植保组同志协作,初步进行了苯吡咪唑44号等四种农药对鱼类的毒性试验,求出安全浓度,为今后防治鱼病工作、为卫生防疫部门、农药生产和使用单位提供依据。

试验农药有50%苯吡咪唑44号可湿性粉剂、10%甲基吡啶钙(又称“稻宁”、苏农6401)粉剂、50%灭菌灵乳油和44.64%螟铃畏(又称灭螟铃、C-9140)可湿性粉剂等四种农药。试验生物以红鲤鱼种为对象,鱼种为自繁自育,其体长范围为4.4—7.0厘米,体重范围为0.82—3.70克。试验前红鲤鱼种用自来水(未经除氯)在25℃定温室或20—25℃温房内水缸中驯养7天,驯养期间投喂豆饼粉等精料,使其适应试验条件。

试验容器用陶瓷水缸。25℃定温室中用小型陶瓷水缸,缸高30厘米,内径31厘米,每缸盛水10升,放红鲤鱼种5尾,每种药物浓度两次重复;20—25℃暖房中用大型陶瓷水缸,缸高41厘米,内径41厘米,每缸盛水20升,放红鲤鱼种10尾,每种药物浓度三次重复。试验期间温度变化范围在15—23℃,pH值在8—9.5之间。

试验步骤,首先将某种农药分别配制不同浓度,进行探索性试验,以确定农药毒性评价的全量试验范围,然后在此之间按等差级数间距取五个浓度进行试验,如试验结果不符要求,再调整浓度范围进行试验。在试验期间,不喂食,详细观察记录24、48、72、96小时试验鱼活动和存活情况。

根据试验结果,按吐如倍尔氏(Turnbell)公式:

$$48 \text{ 小时半忍受度 (TLm)} \times 0.3 \text{ 和 } 96 \text{ 小时的 } \left(\frac{24 \text{ 小时 TLm}}{48 \text{ 小时 TLm}} \right)^2$$

$$\text{平均半忍受度 (TLm)} \times 0.1$$

两种经验公式得出安全浓度。

按照上述试验方法,我们得出了50%苯吡咪唑44号可湿性粉剂等四种农药对红鲤鱼种的毒性试验结果(见表1),根据每种农药的不同浓度和试验鱼种的校正死亡率,依表查出相应的浓度对数和死亡率机率值(见表2),并依农药浓度的对数为横座标,死亡率机率值为纵座标,用直线内插法求出24、48、96小时的半忍受度(TLm),再用吐如倍尔氏和96小时 $TLm \times 0.1$ 两种经验公式推算出安全浓度(表3)。

表 1

苯腈咪唑 44 号等四种农药对红鲤鱼种毒性试验结果

农药名称	浓度 毫克/升	实验 鱼尾数	实验鱼存活数(尾)				农药名称	浓度 毫克/升	实验 鱼尾数	实验鱼存活数(尾)			
			24小时	48小时	72小时	96小时				24小时	48小时	72小时	96小时
10% 甲基 胂酸 钙 (粉剂)	350	30	19	18	18	17	50% 灭 菌 灵 (乳油)	0.18	30	30	28	25	25
	400	30	16	14	14	14		0.21	30	29	24	11	7
	450	30	12	10	9	8		0.24	30	30	10	2	2
	500	30	2	1	1	1		0.27	30	30	6	2	1
	550	30	0	0	0	0		0.30	30	30	5	1	1
	0	30	30	30	30	30		0	30	30	30	30	30
50% 苯 腈 咪 唑 44 号 (可湿性粉剂)	160	10	10	10	10	10	44.64% 灭 螟 铃 (可湿性粉剂)	24	30	30	30	30	30
	170	10	10	10	10	10		28	30	27	24	24	24
	180	10	8	8	8	8		32	30	26	16	16	16
	190	10	6	6	6	6		36	30	21	14	14	14
	200	10	3	3	2	2		40	30	13	3	3	3
	0	10	10	10	10	10		0	30	30	30	30	30

表 2

每种农药的不同浓度和试验鱼种的校正死亡率

农药名称	剂 量		死 鱼 尾 数			校 正 死 亡 率 (%)			死 亡 率 机 率 值		
	浓 度 毫克/升	log	24 小 时	48 小 时	96 小 时	24 小 时	48 小 时	96 小 时	24 小 时	48 小 时	96 小 时
10% 甲 基 胂 酸 钙 (粉剂)	350	2.5441	11	12	13	36.6	40	43.3	4.6575	4.7467	4.8313
	400	2.6021	14	16	16	46.6	53.3	53.3	4.9147	5.0828	5.0828
	450	2.6532	18	20	22	60	66.6	73.3	5.2533	5.4289	5.6219
	500	2.6990	28	29	29	93.3	96.6	96.6	6.4985	6.8250	6.8250
	550	2.7404	30	30	30	100	100	100	8.7190	8.7190	8.7190
50% 苯 腈 咪 唑 44 号 (可湿性 粉剂)	160	2.2041	0	0	0	0	0	0	—	—	—
	170	2.2304	0	0	0	0	0	0	—	—	—
	180	2.2553	2	2	2	20	20	20	4.1584	4.1584	4.1584
	190	2.2788	4	4	4	40	40	40	4.7467	4.7467	4.7467
	200	2.3010	7	7	7	70	70	70	5.5244	5.5244	5.5244
50% 灭 菌 灵 (乳油)	0.18	1.2553	0	2	5	0	6.6	16.6	—	3.4937	4.0299
	0.21	1.3222	1	6	23	3.3	20	76.6	3.1616	4.1584	5.7257
	0.24	1.3802	0	20	28	0	66.6	93.3	—	5.4289	6.4985
	0.27	1.4314	0	24	29	0	80	96.6	—	5.8416	6.8250
	0.30	1.4771	0	25	29	0	83.3	96.6	—	5.9661	6.8250
44.64% 灭 螟 铃 (可湿性 粉剂)	24	1.3802	0	0	0	0	0	0	—	—	—
	28	1.4472	3	6	6	10	20	20	3.7184	4.1584	4.1584
	32	1.5051	4	14	14	13.3	46.6	46.6	3.8877	4.9147	4.9147
	36	1.5563	9	16	16	30	53.3	53.3	4.4756	5.0828	5.0828
	40	1.6021	17	27	27	56.6	90	90	5.1662	6.2816	6.2816

从 3 个表中可以看出:

1. 50% 苯腈咪唑 44 号可湿性粉剂等四种农药对红鲤鱼种的毒力是各有差异的。按有效浓度的标准评定, 其中以 50% 苯腈咪唑 44 号可湿性粉剂的毒性最小, 10% 甲基胂酸钙粉剂的毒性次之, 44.64% 灭螟铃可湿性粉剂的毒性较大, 50% 灭菌灵乳油的毒性最大。

除灭菌灵以外的三种农药都具有低毒、高效的特点。在农业生产上, 用这三种农药进行农作物病虫害防治时, 即使有些流入水域对鱼类影响也不大。

2. 目前, 筛选出一批对鱼病有明显作用的有效防治药物是鱼病防治工作中的一项重要任务。根据上述四种农药对红鲤鱼种的毒力情况, 可将这四种农药均

表 3

各种农药的推算安全浓度

农药名称	平均半忍受度(TLm), 毫克/升			安全浓度, 毫克/升	
	24小时	48小时	96小时	96小时 TLm×0.1	$\frac{48\text{小时 TLm} \times 0.3}{(24\text{小时 TLm}/48\text{小时 TLm})^2}$
10%甲基肿酸钙 (粉剂)	396.8	390.8	380.2	38.02	105.52
50%苯腈咪唑44号 (可湿性粉剂)	193.2	193.2	193.2	19.32	57.96
50%灭菌灵 (乳油)		0.2385	0.1941	0.019	
灭螟铃 (可湿性粉剂)	40.27	32.73	32.73	3.273	37.64

注: 上述四种农药浓度, 除灭螟铃为有效成分外, 其它三种皆为商品浓度。

列为筛选对象。至于这四种农药究竟能否用来防治鱼病, 还有待进一步试验研究。不过, 从防治鱼病的角度来说, 如果某药物毒性较大, 但防治效果很好, 且有效防治浓度低于它的安全浓度, 这种药物还是可以采用的。此外, 从养鱼生产的实际出发, 如果采用全池泼洒的方法防治鱼病, 其浓度超过 2ppm 时, 就会因用药量较大而难以在养鱼生产中大量应用推广。

3. 这次试验中, 由于受条件限制和经验不足, 在试验材料与方法上还存在一些不足之处。如在试验中对试验用水未曾去氯, 对药物挥发散发未采取措施。

我们初步打算今后将不断增加试验农药种类和扩大试验生物范围, 严格试验条件, 以便得出较为准确的系统材料。

至于本文中所运用的两种经验公式, 推算出的安全浓度各不相同。我们未对公式进行验证。但是, 根据湖北省水生生物研究所的同志介绍, 用 96 小时 TLm×0.1 所得的安全浓度较接近于目前国内外已规定的地面水中有毒物质的排放指标。故从长远利益出发, 建议有关单位在实际应用时, 一律采用 96 小时 TLm×0.1 的计算结果。