

应对河蟹水瘪子病的建议

葛家春,马行空

(江苏省淡水水产研究所,江苏省河蟹产业技术体系,江苏省中华绒螯蟹种质资源库,江苏 南京 210017)

2014年至2016年,江苏苏北部分地区河蟹养殖池塘病害发生严重,发病河蟹表现为肝胰腺发白、萎缩、水化,肌肉水化,甲壳软颜色发深黑色,养殖户称之为“河蟹肝胰腺坏死综合征”,又称“水瘪子”。一般由于摄食量异常减少、地笼内河蟹活力差而发现,发现时间通常起始于5月,在6—7月为高发现期。

从整体看,“水瘪子”河蟹在养殖中时有发生,正常养殖群体也会有少量发生,从多年调研情况看比例一般都在5%以下,对产量、规格和效益没有大的影响。目前认为外来有毒物质、水质不良、变质饵料、细菌病毒和寄生虫均可能诱发水瘪子病。不同地区不同病情需要查找相应的诱发原因和防控方法。

该建议应对的是2014—2016年苏北部分地区那次较为严重的河蟹水瘪子病。2015年项目组开展调研,查阅相关文献,经初步研究认为该次病害主因为含菊酯清塘药物残留引发的河蟹慢性中毒,辅助因素为春季低温多雨,水温偏低,不利于菊酯残留的降解,部分池塘水环境不良,不利于河蟹抵御菊酯毒性。依据主要有:(1)菊酯类药物对河蟹等甲壳动物剧毒;(2)大规模发病地区曾普遍使用含菊酯药物清塘;(3)菊酯一般为脂溶性物质,难溶于水,易与土壤、底泥结合且不易转移;(4)菊酯类药物在土壤和底泥中分解缓慢,半衰期长,残留时间长;(5)河蟹是底栖生物,长期处于含菊酯的底泥和底层水环境中,可能导致其摄食、营养吸收障碍,最终发病。

1 毒性

菊酯是一类杀虫剂的统称,自然界除虫菊和菊花中含除虫菊酯,可杀灭蚊蝇等昆虫,19世纪中叶商品化的除虫菊酯提取物面市。因需求量不断增加,人工合成的拟除虫菊酯被发明和生产,有溴氰菊酯、氯氰菊酯、甲氰菊酯、乙氰菊酯、氰戊菊酯、氟氯氰菊酯等,对人畜低毒,是广为使用的农业和卫生害虫的防治药物。

然而,河蟹等水生甲壳动物与昆虫同属节肢动物门,与昆虫一样对菊酯类药物敏感,菊酯类药物对水生甲壳动物剧毒。溴氰菊酯在20~23℃水温时

96 h半致死浓度为扣蟹0.31 $\mu\text{g/L}$,幼蟹0.42 $\mu\text{g/L}$,成蟹0.65 $\mu\text{g/L}$ ^[1]。溴氰菊酯对克氏原螯虾剧毒,96 h平均体重19.44 g小龙虾半致死浓度为0.056 $\mu\text{g/L}$ ^[2],小龙虾比河蟹对溴氰菊酯更敏感。溴氰菊酯对大型蚤的48 h半致死浓度是5 $\mu\text{g/L}$,对粉色对虾(*Penaeus duorarum*)96 h半致死浓度为0.35 $\mu\text{g/L}$,对招潮蟹96 h半致死浓度为1.1 $\mu\text{g/L}$ ^[3]。Tooby等(1981)在静水池塘中用10 g有效成分/hm²的浓度(相当于1 $\mu\text{g/L}$)施用溴氰菊酯,发现能杀死水生甲壳类和水生昆虫,但不能杀死鲫鱼、拟鲤和软体动物^[4]。甲氰菊酯对罗氏沼虾蚤状幼体不同阶段26℃和30℃的24 h半效应(效应指生物体沉底不动)浓度范围为0.028~0.080 $\mu\text{g/L}$,表明罗氏沼虾蚤状幼体对甲氰菊酯非常敏感^[5]。

2 稳定性,在土壤中的转移

常温下大部分菊酯都难溶或几乎不溶于水,在水中的溶解度在0.000 2~1.83 mg/L之间,吸附系数(在土壤中吸附的量和在水中溶解量的比率)在1 423~1.024×10⁷之间,在水体环境中极易吸附于底泥。以溴氰菊酯为例,在环境中相对较持久、不移位,不易水解和光解,亲脂性极强。

Kaufman等(1981)^[6]使用3种不同的土壤(粉质黏土、粉质黏土壤土和砂壤土),发现溴氰菊酯在土柱中几乎不位移,约96%~97%的¹⁴C活性保留在柱子的0~2.5 cm上层,2.5~5.1 cm层只有1.3%,渗滤液中没有¹⁴C活性^[6]。Hascoet(1977)^[7]研究了溴氰菊酯在土壤中的移动性,用大量水(相当于1 030 mm的雨量)冲洗French Fontainebleau沙柱,大约97%的¹⁴C-溴氰菊酯保留在0~2.5 cm的上层,只有2%出现在渗滤液中,认为有机质含量和黏粒含量较高的耕地土壤(有机质0.03%)不易浸出溴氰菊酯^[7]。Thier等(1976)^[8]研究了3种有机质含量在0.8%~2.6%的德国土壤中溴氰菊酯的淋溶情况,以商品1 L/hm²(相当于25 g溴氰菊酯/hm²)的比率,每个柱子用370 mL水淋洗,相当于200 mm雨量冲淋2 d,渗漏水中检测到的原料药不到原始应用剂量的2%^[8]。

3 半衰期

一般来说,在有氧条件下,溴氰菊酯在土壤中的半衰期为11~72 d之间,在厌氧或无菌条件下降解较慢。在有氧水环境代谢试验中,溴氰菊酯在壤土或沙壤土试验系统的半衰期分别为26 d和120 d。

Kaufman等(1979a)报道在25℃和有氧条件下,Dubbs细沙壤土和孟菲斯粉砂壤土中溴氰菊酯的降解速度,溴氰菊酯在两种土壤中的半衰期为11~19 d。在另一篇文章中,Kaufman等(1979b)报道了溴氰菊酯25℃在Dubbs细沙壤土中降解最快,在10℃时降解最慢,在10、25和40℃土壤中,溴氰菊酯的半衰期分别为46、13和27 d。

Hill(1983)^[9]报道了室内砂质黏壤土培养和两次田间试验结果,溴氰菊酯的半衰期分别为4.9周和6.9周(34~48 d),气候不同可能导致了降解速度的差异^[9]。

Chapman等(1981)^[10]测试了5种拟除虫菊酯在28℃条件下在沙地和有机土壤中的持久性,所有的菊酯在自然土壤中的降解速度均大于灭菌土壤,说明了微生物降解的重要性。在28℃处理8周后,仍能从沙土和有机土壤中检测到约52%和74%的处理剂量的溴氰菊酯^[10]。

Zhang等^[11]研究了溴氰菊酯在有机土壤中180 d内的降解,在有机土壤中的半衰期为72 d,在有机土壤中比在矿质土壤中更不易降解。Thier等(1977)报道溴氰菊酯在沙土和沙壤土中的半衰期分别为35 d和60 d。来自荷兰的研究表明在有氧水环境代谢试验中,溴氰菊酯在壤土或沙壤土试验系统的半衰期分别为26 d和120 d(MRID 44977005 Supplemental)。

4 含菊酯清塘药物的使用情况

我们在2015年至2019年采集了多种市售清塘药,2016年采集的6种中有5种标注有菊酯类药物,2018年采集的10种清塘药物中有3种标注含菊酯类物质。在实际调研中,大部分发病池塘和菊酯使用有关联。

5 建议

为避免再次大范围发生河蟹水瘪子病,建议渔业部门以“用药明白纸”和培训宣传等形式宣传菊酯类药物对河蟹的危害,引导养殖企业、养殖户不使用含菊酯药物,倡导使用生石灰、漂白粉等安全清塘药。

6 争论的解释

生产中有部分使用了含菊酯清塘药的池塘并没有发病。推测是这和菊酯的种类、使用后至蟹种放养的间隔时长、当时冬季和春季的气候相关,部

分使用的池塘确实没有发病,但使用的池塘发病的比例比未使用的池塘有明显上升。

另一种现象是没有使用含菊酯药物的池塘也发生了水瘪子病。我们认为水瘪子病可以由多种因素单一或混合诱导,外来有毒物质、水质不良、变质饵料、细菌、病毒和寄生虫均可能诱发水瘪子病。所以不同地区不同池塘需要寻找相应的致病原因,不能一概而论。但是某个区域大面积发生同一种病害,并且和其他地区形成显著差异,则需要在该地区查找与其他不发病地区明显有别的因素。

参考文献:

- [1] 耿雪冰,沈美芳,吴光红,等. 溴氰菊酯对河蟹的急性毒性研究[J]. 水产养殖,2009,30(10):48-50.
- [2] 魏华,吴楠,沈兹,等. 溴氰菊酯对克氏原螯虾的氧化胁迫效应[J]. 水产学报,2010(5):88-94.
- [3] L'Hoterlier M, Vincent P. Assessment of the impact of deltamethrin on aquatic species [J]. In British Crop Protection Conference-Pests and Disease. 1986: 1109-1116.
- [4] Tooby, TE., Thomson, AN., Rycroft, RJ, et al. A pond study to investigate the effects on fish and aquatic invertebrates of deltamethrin applied directly onto water, Fisheries Laboratory, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1981.
- [5] 林小涛,梁宣文,王朝晖,等. 甲氰菊酯对罗氏沼虾幼体急性致毒的研究[J]. 应用与环境生物学报,1997(3):168-171.
- [6] Kaufman, DD., Russel, BA., Helling, CS, et al. Movement of cypermethrin, decamethrin, permethrin and their degradation products in soil [J]. Journal of Agricultural and food Chemistry, 1981, 29(2): 239-245.
- [7] Hascoet, M. Laboratory leaching soil study with decamethrin (RU 22974), Versailles, Institut National de la Recherche Agronomique, 1977.
- [8] Thier, W, Schmidt, D. Laboratory leaching studies of Decis EC 25 in three different German soils (Unpublished proprietary report RL-77.25.05/A, submitted to WHO by Roussel Uclaf), 1976.
- [9] Hill, BD. Persistence of deltamethrin in a Lethbridge sandy clay loam[J]. J. environ. Sci. Health Part B, 1983, 18(6): 691-703.
- [10] CHAPMAN, R.A., TU, C.M., HARRIS, C.R., & COLE, C. Persistence of five pyrethroid insecticides in sterile and natural, mineral and organic soil [J]. Bull. Environ. Contam. Toxicol, 1981(26): 513-519.
- [11] Zhang, LZ., Khan, SU., Akhtar, MH, et al. Persistence, degradation, and distribution of Deltamethrin in an organic soil under laboratory conditions[J]. Journal of Agricultural and food Chemistry, 1984(32): 1207-1211.

(收稿日期:2020-07-15)