

氨荒酸稀土配合物的生物活性研究^{*}

苏成勇¹⁾ 周 勤²⁾ 张 颖¹⁾ 谭民裕³⁾ 康北笙¹⁾

(1) 中山大学 化学系, 广州 510275; 2) 兰州医学院包虫病教研室; 3) 兰州大学化学系)

关键词 氨荒酸, 稀土配合物, 生物活性
分类号 O 614. 33

氨荒酸盐及其衍生物在杀菌、杀虫等生物活性方面的研究具有悠久的历史, 如人们所熟知的“福美”、“代森”等系列农药产品, 可以防治许多农作物、果树、蔬菜的多种病虫害. 我国丰产稀土, 许多研究表明稀土化合物在农业中具有重要的“微肥”效应, 同时对某些农作物的生长有调节作用. 而氨荒酸稀土配合物尽管早在 1908年就有报道, 但由于一直未能有效解决其在空气中的稳定性问题, 使得该类配合物应用性研究的开展受到很大限制. 我们采用减小配体取代基, 形成三元配合物等方法合成出了在空气中稳定的氨荒酸稀土配合物^[1, 2], 本文报道该类配合物的生物活性研究结果.

1 抗菌活性

选取枯草杆菌 (*Bacillus subtilis* 1), 大肠杆菌 (*Escherichia coli* 2), 黑曲霉 (*Aspergillus niger* 3) 3个菌种用单片纸碟法测试配合物 (H_2NM_{e2}) [$RE (M_{e2}Dtc)_4$] ($RE= La, Nd, Eu$) 的抗菌活性 (以抑菌圈表示). 抑菌圈直径 (d) 越大, 药物抗菌活性越强. 实验结果列于表 1.

表 1 配合物 (H_2NM_{e2}) [$RE (M_{e2}Dtc)_4$] 的抗菌活性

Tab. 1 Antibacterial activity of the complexes (H_2NM_{e2}) [$RE (M_{e2}Dtc)_4$] d/mm

配合物浓度 ($mg \cdot kg^{-1}$)	La			Nd			Eu		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
25	13	—	9	15	—	8. 5	16	—	12
50	17	—	10	15	—	12. 5	17	—	12
100	19	14. 5	10	15	12	15	18	15	14. 5
150	20	15. 5	11	16	16	16	19	16	15
200	22	16. 5	11. 5	17	16	16. 5	21	17	15
250	23. 5	16. 5	17. 5	16. 5	16	16. 5	22. 5	18. 5	16
300	23	17. 5	17	17. 5	16. 5	17	23	18	18. 5
350	23. 5	17	17	18	16. 5	16. 5	23	18	18. 5

^{*} 攀登计划、国家自然科学基金 (29671035) 和广东省自然科学基金 (940169) 资助项目

收稿日期: 1996-10-17 苏成勇, 男, 28岁, 博士后

表 1 显示配合物具有广谱抗菌活性. 它们对大肠杆菌、枯草杆菌、黑曲霉均有不同程度的抑制、杀伤作用. 浓度增加抗菌活性增大 (250~ 300 mg/kg 为最佳抗菌浓度). 在 300 mg/kg 下进行与福美钠的对照实验表明配合物具有比福美钠杀菌剂更好的杀菌作用.

2 农药活性

对配合物 $(\text{H}_5\text{NM}_e)[\text{La}(\text{MeDtc})_4]$, $(\text{H}_5\text{NMe})[\text{La}(\text{MeHDtc})_4]$, $(\text{H}_5\text{NEt})[\text{La}(\text{EtHDtc})_4]$ 和 $[\text{La}(\text{Me}_2\text{Dtc})_3(\text{DMSO})_2]$ 进行了农药活性筛选测定 (见表 2). 结果表明, 配合物对某些农作物病害有不同程度的防治作用, 特别是单甲基取代的氨羧酸稀土配合物, 抑制率可达 100%, 是很好的农作物病害抑制剂. 有趣的是, 乙基取代的配合物抑制率却较低. 另外可以看出, 三元配合物对农作物病害的抑制作用不如相应的二元配合物明显.

表 2 配合物 农药活性测定结果
Tab. 2 Pesticide activity of the complexes

配合物	小麦赤霉		番茄早疫		棉花立枯		苹果轮纹		花生褐斑	
	活性	级别	活性	级别	活性	级别	活性	级别	活性	级别
$(\text{H}_5\text{NMe})[\text{La}(\text{MeHDtc})_4]$	100	+++	100	+++	100	+++	100	+++	100	+++
$(\text{H}_2\text{NM}_e)[\text{La}(\text{Me}_2\text{Dtc})_4]$	62	5+	52	3+	73	9++	75	0+	50	+
$(\text{H}_5\text{NEt})[\text{La}(\text{EtHDtc})_4]$	28	5-	0	-	34	3-	21	0-	25	-
$[\text{La}(\text{Me}_2\text{Dtc})_3(\text{DMSO})_2]$	54	1+	32	3-	63	+	70	8++	33	3-

生物活性用杀死或抑制百分率表示, 其中, $+++ \geq 90\%$, $++ \geq 70\% \sim 89\%$, $+ \geq 50\% \sim 69\%$, $- < 50\%$

参 考 文 献

1 Su C Y, Tang N, Tan M Y, et al. Synthesis and spectroscopic properties of light lanthanide monoalkyldithiocarbamate complexes. *Polyhedron*, 1996, 15: 73
2 Su C Y, Tang N, Tan M Y, et al. Synthesis, spectroscopic properties and structure of bis (dimethylsulfoxide) tris (N, N-Dimethyldithiocarbamato) lanthanide (III). *J Coord Chem*, 1995, 36: 41

Biological Activity Studies on Rare Earth Dithiocarbamate Complexes

Su Chengyong* Zhou Qin Zhang Cheng Tan Minyu Kang Beisheng

Abstract The initial investigation on biological activity of rare earth dithiocarbamate complexes ($(\text{H}_5\text{NM}_e)[\text{RE}(\text{Me}_2\text{Dtc})_4]$, $(\text{H}_5\text{NMe})[\text{La}(\text{MeHDtc})_4]$, $(\text{H}_5\text{NEt})[\text{La}(\text{EtHDtc})_4]$ and $[\text{La}(\text{Me}_2\text{Dtc})_3(\text{DMSO})_2]$) is reported. The antibacterial activity evaluated against *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Aspergillus niger* shows that the complexes possess wide bacterial activity. Further investigation suggests that they inhibit several plant diseases and that the complexes with methyl substituted dithiocarbamates are more effective than those with ethyl substituent.

Keywords dithiocarbamate, rare earth complex, biological activity

* Department of Chemistry, Zhongshan University, Guangzhou 510275
(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>