

试验报告

项目名称: S16 对植物病原真菌抑制作用研究

委托单位: 中船重工(沈阳)抗微生物科技有限公司

试验单位: 沈阳农业大学

试验人员: 刘鹤 井傲

2022 年 3 月 7 日



S16 对植物病原真菌抑制作用

试验报告

一、研究目的

明确产品 S16 对植物病原真菌的抑制作用及其对植物病害的防治作用。本试验报告总结了 S16 对植物病原真菌的室内抑制作用。

二、材料与方法

1. S16 对植物病原菌的抑菌谱

供试药剂：产品 S16，Zn 含量约为 27%。

供试病原菌：收集农作物的重要病原如玉米大斑病菌（*Exserohilum turcicum*），玉米小斑病菌（*Bipolaris maydis*），玉米弯孢菌叶斑病菌（*Curvularia lunata*），玉米穗腐病菌（*Fusarium moniliforme*）玉米纹枯病菌（*Rhizoctonia zeae*），水稻稻瘟病菌（*Pyricularia oryzae*），水稻纹枯病菌（*Thanatephorus cucumeris*（Frank）Donk），稻曲病菌（*Ustilaginoidea oryzae*），小麦赤霉病菌（*Fusarium graminearum*），大豆疫病菌（*Phytophthora sojae*），大豆根腐病菌（*Pythium ultimum*），马铃薯晚疫病菌（*Phytophthora infestans*），马铃薯早疫病菌（*Alternaria solani*），马铃薯黑痣病菌（*Rhizoctonia solanikuhn*），烟草黑胫病菌（*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* Tucker），烟草赤星病菌（*Alternaria alternata*），烟草靶斑病菌（*Rhizoctonia solani*），烟草根腐病菌（*Fusarium solani*），黄瓜枯萎病菌（*Fusarium oxysporum*），甜瓜枯萎病菌（*F. oxysporum* f.），瓜果腐霉病菌（*Pythium aphanidermatum*），茄子褐纹病菌（*Phomopsis vexans*），辣椒炭疽病菌（*Colletotrichum capsici*），芹菜晚疫病菌（*Septoria apiicola* Speg.），番茄靶斑病菌（*Corynespora cassicola*），葡萄座腔孢病菌（*Botryosphaeria dothidea*）等，选择适宜的培养基进行活化培养待用。

浓度初筛：针对原产品设计稀释 400 倍、800 倍、2000 倍、5000 倍、10000 倍等多种不同浓度（分别相当于 675、337.5、135、54、27 $\mu\text{g/ml}$ ），利用烟草赤星病菌、小麦赤霉病菌等 2 种病原菌，进行抑菌试验，目的是从中得到稀释合适

的倍数（浓度）进行抑菌研究。

抑菌谱的测定：经过初筛后，选定了将药剂稀释 400 倍（浓度 675 $\mu\text{g/ml}$ ）进行抑菌谱的试验。将 S16 加入到 PDA 中，充分混匀，制成含药培养基即浓度 675 $\mu\text{g/ml}$ ，以不含药培养基为对照（CK）。用 0.75cm 的打孔器打菌饼，将菌饼倒置在培养基上，在 28℃培养箱中培养 3~7 天，每个处理重复 3 次。

2. S16 的最低抑菌浓度（MIC）

供试病原菌：烟草赤星病菌，小麦赤霉病菌，番茄靶斑病菌，玉米弯孢病菌。

测试方法：将不同含量的 S16 分别加入 PDA 培养基中，充分混匀，制成终浓度分别为 675.00 $\mu\text{g/ml}$ ，337.50 $\mu\text{g/ml}$ ，168.75 $\mu\text{g/ml}$ ，84.38 $\mu\text{g/ml}$ ，42.19 $\mu\text{g/ml}$ ，21.09 $\mu\text{g/ml}$ ，10.55 $\mu\text{g/ml}$ 的含药培养基，并设置不含药培养基为对照（CK）。用 0.75cm 的打孔器打菌饼，并倒置在培养基上，在 28℃培养箱中培养 3~7 天，每个处理重复 3 次。

三、结果与分析

1. S16 对植物病原菌的抑菌谱

产品 S16 在浓度为 675.00 $\mu\text{g/ml}$ 时对供试病原菌均有抑制作用，抑制率基本达到 50%以上。其中对小麦赤霉病菌、水稻纹枯病菌、玉米纹枯病菌、马铃薯黑痣病菌、烟草靶斑病菌、烟草赤星病菌的抑制效果在 90%~80%；对芹菜晚疫病病菌、甜瓜枯萎病菌、马铃薯早疫病病菌、大豆根腐病菌、玉米小斑病菌、马铃薯晚疫病病菌的抑制效果在 80%~70%；对烟草根腐病菌、瓜果腐霉病菌、番茄靶斑病菌、烟草黑胫病菌、大豆疫病病菌、黄瓜枯萎病菌的抑制效果在 70%~60%；对稻瘟病菌、茄子褐纹病菌、玉米穗腐病菌、稻曲病菌、葡萄座腔孢病菌、玉米弯孢病菌的抑制效果在 60%~50%，其中对辣椒炭疽病菌的抑菌率不足 50%，为 42.23%。数据如下表所示。

表 1 S16 对植物病原菌的抑制作用（表中数据为菌落直径，单位：厘米）

病原菌	CK			平均值	药剂处理(675.00 $\mu\text{g/ml}$)			平均值	抑菌率
小麦赤霉病菌	6.70	7.80	7.80	7.43	0.85	0.75	0.75	0.78	89.50%
水稻纹枯病菌	7.55	7.80	5.55	6.55	0.80	0.80	0.80	0.80	88.50%
玉米纹枯病菌	8.40	8.80	8.60	8.60	1.00	1.10	1.20	1.10	87.20%
马铃薯黑痣病菌	5.35	5.80	5.80	5.35	0.80	0.80	0.80	0.80	85.84%
烟草靶斑病菌	4.40	5.25	5.20	4.95	0.80	0.80	0.80	0.80	83.84%
烟草赤星病菌	6.30	6.20	6.25	6.25	1.30	1.05	1.20	1.18	81.12%
玉米大斑病菌	5.10	5.50	5.40	5.33	0.90	1.20	1.00	1.03	80.67%
芹菜晚疫病菌	4.00	4.60	4.30	4.30	0.90	0.90	0.90	0.90	79.07%
甜瓜枯萎病菌	7.23	6.87	7.15	7.08	1.50	1.50	1.50	1.50	78.75%
马铃薯早疫病菌	5.90	5.80	5.80	5.83	1.40	1.40	1.40	1.40	75.99%
大豆根腐病菌	3.90	4.70	4.60	4.40	1.00	1.10	1.20	1.10	75.00%
玉米小斑病菌	5.50	5.75	3.42	4.59	1.20	1.50	1.30	1.33	72.80%
马铃薯晚疫病菌	5.10	4.90	5.00	5.00	1.60	1.50	1.40	1.50	70.00%
烟草根腐病菌	7.48	7.30	6.67	7.08	2.10	2.20	2.50	2.27	68.25%
瓜果腐霉病菌	5.30	5.80	5.10	5.40	1.80	1.80	1.80	1.80	66.66%
番茄靶斑病菌	4.80	5.05	4.95	5.00	1.65	1.65	1.65	1.65	66.53%
烟草黑胫病菌	3.00	3.10	2.40	2.83	0.80	1.20	0.90	0.97	66.08%
大豆疫病菌	2.70	3.50	3.60	3.27	1.30	1.20	1.10	1.20	63.30%
黄瓜枯萎病菌	5.40	5.60	5.50	5.50	2.35	1.80	2.10	2.08	62.27%
稻瘟病菌	5.20	5.40	4.90	5.50	2.45	2.40	1.45	2.10	59.38%
茄子褐纹病菌	4.10	3.90	3.75	3.75	1.70	1.50	1.60	1.60	59.18%
玉米穗腐病菌	4.50	4.50	4.70	4.57	2.00	1.90	1.80	1.90	58.42%
稻曲病菌	2.10	1.70	1.70	1.83	0.80	0.80	0.80	0.80	56.28%
葡萄座腔孢病菌	4.20	5.35	5.60	5.35	2.40	2.20	2.10	2.23	55.84%
玉米弯孢病菌	5.40	5.40	5.40	5.40	2.70	2.60	2.60	2.63	51.30%
辣椒炭疽病菌	4.10	3.90	3.60	3.87	2.10	2.30	2.30	2.23	42.23%

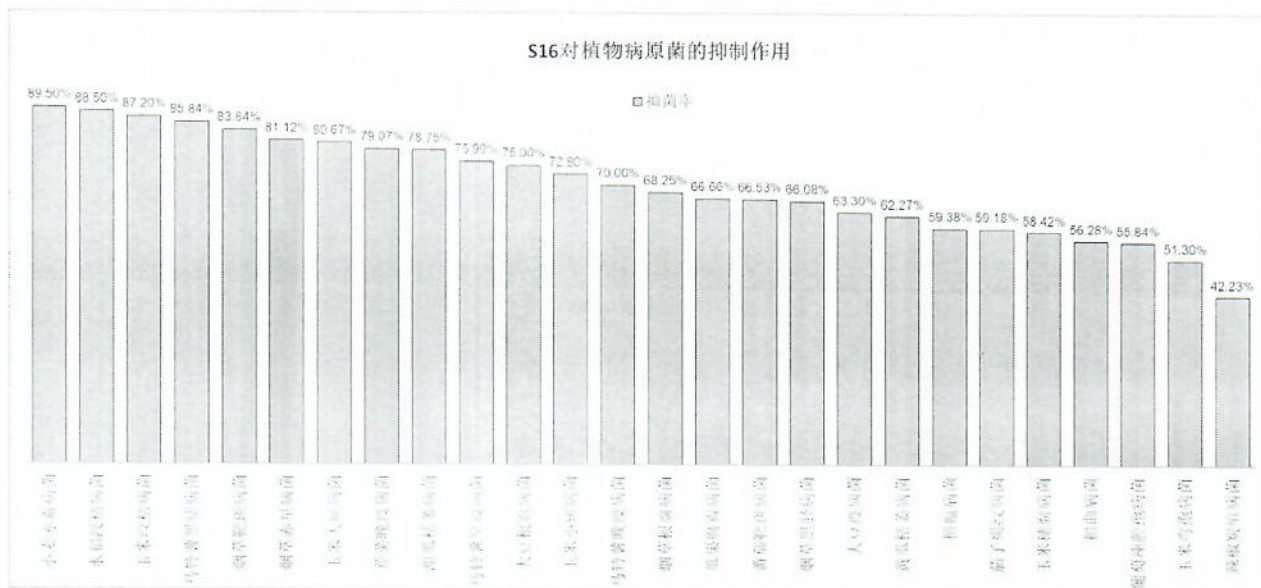


图 1 S16 对植物病原菌的抑制作用

2. S16 的最低抑菌浓度（MIC）

S16 对四种供试病原菌的 MIC 测定结果表明：水稻纹枯病菌的 MIC 为 21.09 $\mu\text{g/ml}$ ，小麦赤霉病菌的 MIC 为 42.19 $\mu\text{g/ml}$ ，烟草赤星病菌的 MIC 为 21.09 $\mu\text{g/ml}$ ，玉米弯孢病菌的 MIC 为 21.09 $\mu\text{g/ml}$ 。

表 2 S16 的最低抑菌浓度（图中数据为菌落直径，单位：厘米。）

药剂浓度 供试病原菌	CK	675.00 $\mu\text{g/ml}$	337.50 $\mu\text{g/ml}$	168.75 $\mu\text{g/ml}$	84.37 $\mu\text{g/ml}$	42.19 $\mu\text{g/ml}$	21.09 $\mu\text{g/ml}$	10.55 $\mu\text{g/ml}$
小麦赤霉病菌	5.00	0.90	1.20	3.90	3.80	5.90	5.70	5.78
	5.74	0.80	1.50	3.90	5.50	5.50	5.49	5.50
	5.74	0.80	1.40	3.30	5.20	5.50	5.40	5.52
平均值	5.49	0.83	1.37	3.70	4.83	5.63	5.53	5.60
水稻纹枯病菌	7.57	1.50	5.25	5.35	7.16	7.57	7.81	7.55
	8.12	1.30	5.60	5.25	7.16	7.18	7.81	7.81
	7.55	1.30	5.30	5.00	7.55	7.42	8.25	7.82
平均值	7.75	1.37	5.38	5.20	7.29	7.39	7.96	7.73
烟草赤星病菌	6.00	2.20	3.20	3.30	5.23	5.98	6.10	6.22

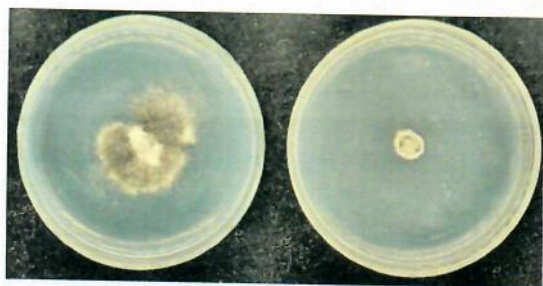
平均值	6.20	2.10	3.00	2.80	4.78	6.10	6.08	6.18
	6.10	2.30	2.80	3.10	5.45	6.10	6.18	6.15
	6.10	2.20	3.00	3.07	5.15	6.06	6.12	6.18
玉米弯孢病菌	4.31	2.90	2.70	3.30	3.92	3.98	4.27	4.26
	4.18	3.10	2.70	4.00	3.89	4.17	4.28	4.33
	3.92	3.20	2.80	3.80	3.80	4.12	4.51	4.41
平均值	4.14	3.07	2.73	3.70	3.87	4.09	4.35	4.33

四、结论与讨论

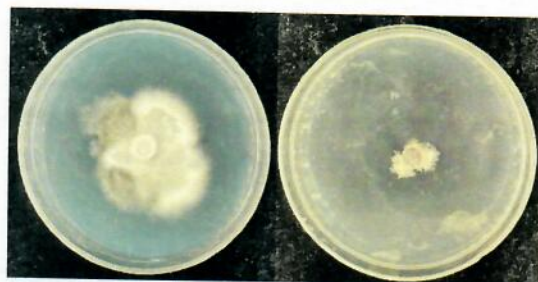
S16 在使用浓度 675.00 $\mu\text{g/ml}$ 时对供试的 20 多种病原菌都有较好的抑制作用，其中对小麦赤霉病菌、水稻纹枯病菌、玉米纹枯病菌、马铃薯黑痣病菌、烟草靶斑病菌、烟草赤星病菌，玉米大斑病菌的抑制率最好，均达到在 80% 以上，除对辣椒炭疽病菌外，对其他供试菌的抑制率均达到 50% 以上。在 MIC 值测定试验中，产品 S16 对烟草赤星病菌、水稻纹枯病菌，玉米弯孢病菌的 MIC 值为 21.09 $\mu\text{g/ml}$ ，对小麦赤霉病菌的 MIC 为 42.19 $\mu\text{g/ml}$ 。综上，S16 具有较好的抑菌作用，且对常见病原真菌具有广谱抗性。



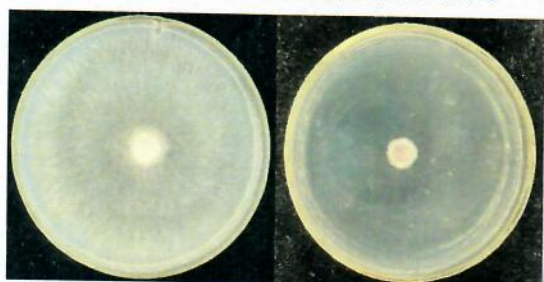
附图



对玉米大斑病菌的抑制作用



对玉米小斑病菌的抑制作用



对玉米纹枯病菌的抑制作用



对玉米弯孢病菌的抑制作用



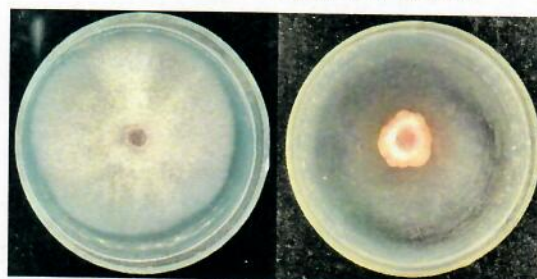
对玉米穗腐病菌的抑制作用



对烟草赤星病菌的抑制作用



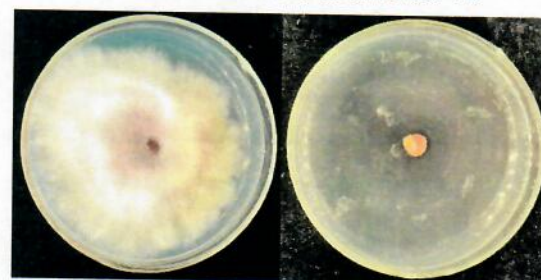
对烟草靶斑病菌的抑制作用



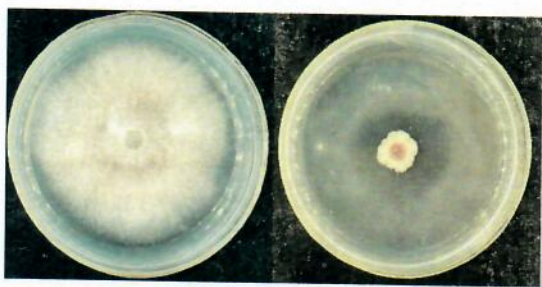
对烟草根腐病菌的抑制作用



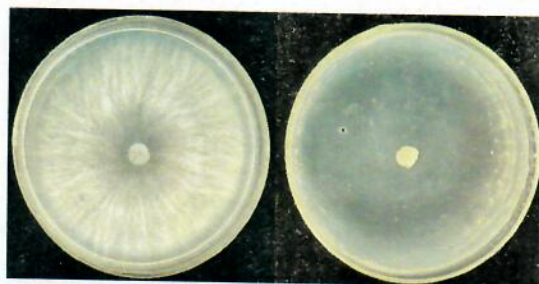
对烟草黑胫病菌的抑制作用



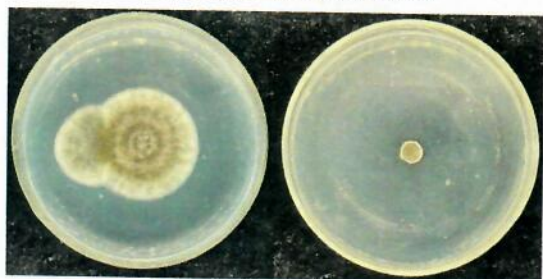
对小麦赤霉病菌的抑制作用



对甜瓜枯萎病菌的抑制作用



对水稻纹枯病菌的抑制作用



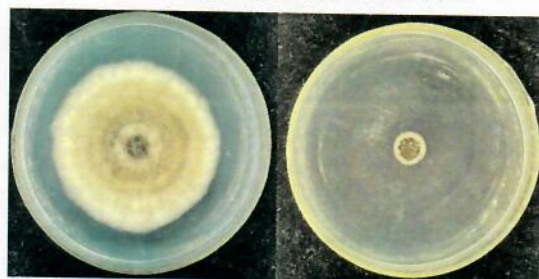
对芹菜晚疫病菌的抑制作用



对茄子褐纹病菌的抑制作用



对葡萄座腔孢病菌的抑制作用



对马铃薯早疫病菌的抑制作用



对马铃薯黑痣病菌的抑制作用



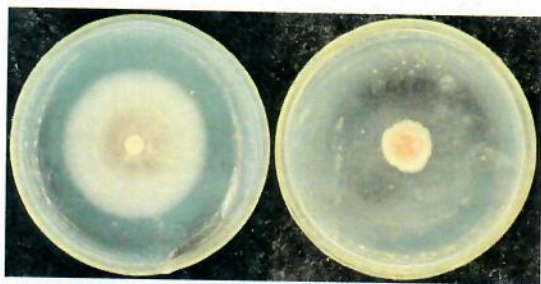
对马铃薯晚疫病菌的抑制作用



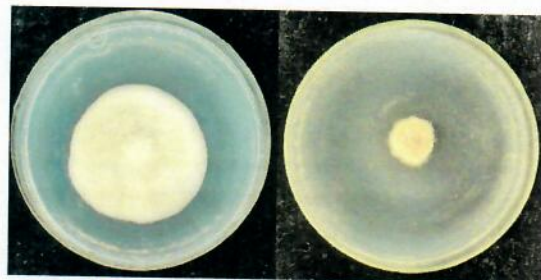
对辣椒炭疽病菌的抑制作用



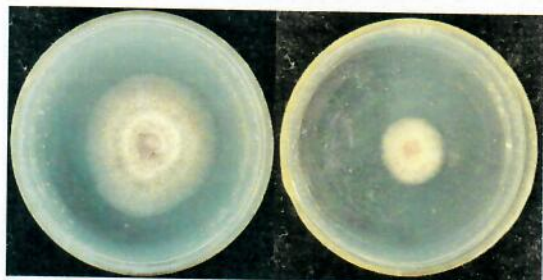
对黄瓜枯萎病菌的抑制作用



对瓜果腐霉病菌的抑制作用



对番茄靶斑病菌的抑制作用



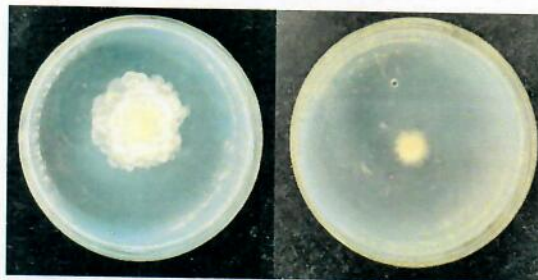
对稻瘟病菌的抑制作用



对稻曲病菌的抑制作用



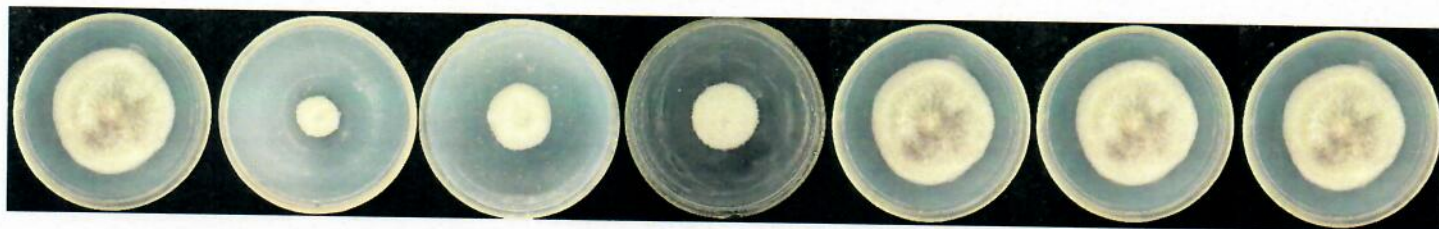
对大豆根腐病菌的抑制作用



对大豆疫病菌的抑制作用



水稻纹枯病菌的 MIC 测定



小麦赤霉病菌的 MIC 测定



烟草赤星病菌的 MIC 测定



玉米弯孢病菌的 MIC 测定