

粘质沙雷氏菌杀虫试验

李 宏 科

(湖南省农业科学院植物保护研究所,长沙)

粘质沙雷氏菌 (*Serratia marcescens*) 属沙雷氏菌族, 也称灵菌^[1], 是昆虫的一种病原菌, 能感染许多昆虫的幼虫和成虫。国外早有研究, 然而作为水稻害虫病原菌加以研究, 尚未见到报道。近年来我们在这方面做了一些工作, 分述如下。

材 料 和 方 法

1. 材料: 粘质沙雷氏菌 (*Serratia marcescens*)*。

2. 菌株的分离: 粘质沙雷氏菌寄生的昆虫, 其特点是死后躯体变红, 容易识别。死虫初死时柔软, 很易弄破流出红色菌脓。但将它放在相对湿度较低的地方, 只需片刻虫体即变硬变脆。这二种虫体均可做为分离材料, 然后按常规方法分离, 或将虫尸作表面消毒后, 移入牛肉汁-蛋白胨-琼脂 (N. B. A) 培养基或马铃薯-蔗糖-琼脂 (P. D. A) 培养基上备用。

实 验 结 果

一、培养性状

1. 平板和斜面培养: 粘质沙雷氏菌在 N. B. A 和 P. D. A 培养基上均能繁殖, 尤其是在含有机氮较多的培养基上繁殖更快。此菌系大小为 $0.5-1.0 \times 0.4-0.5 \mu\text{m}$, 具周身鞭毛、产红色素、革兰氏染色阴性反应的小杆菌。在 pH 5.6—8.2 中均能生长, 最适生长 pH 是 7.2—7.4。最适培养温度为 24—25℃, 超过 36℃ 时停止发育。该菌所产色素在酸性条件下为紫红色, 在碱性条件下为黄色。在上述二种培养基上菌落开始时出现半透明粘稠液滴, 随后出现淡红色, 渐渐边缘出现乳黄或乳白色, 依次向内

为桃红色和血红色。3—4 天后呈现紫红色边缘。当菌落长满整个培养基表面后, 表面呈现出紫红色的金属光泽。在马铃薯块培养基上为金黄色, 菌落隆起, 菌苔厚而边缘不整齐。在水份较多时菌液呈粉红色, 边缘着色较深。在穿刺培养时菌体在表面大量繁殖, 说明该菌在好氧条件下生长旺盛。人工培养基上经多次转移后, 色泽减退。

2. 液体振荡培养: 用表 1 所列培养基, 500 毫升三角瓶装液量 100 毫升, 灭菌后分别接入 2 毫升菌液, 在 19—24℃ 温度下, 旋转式摇瓶机上培养 48 小时, 结果见表 1。

表 1 培养基成分及实验结果*

培养基成分 (g)	培养时间 (小时)	
	24	48
蔗糖 2 + 蛋白胨 3		++
黄豆粉 5 + 蔗糖 2	+	+++
黄豆粉 5	+	+++
黄豆粉 3 + 玉米粉 2	+	+++
玉米粉 5	+	++
蔗糖 3 + 尿素 2		+
黄豆饼粉 5	+	++

* + 表示出现红色素; ++ 为较强; +++ 为最强; 豆饼粉为榨过油的豆饼粉。

表 1 说明, 凡含有豆粉类的培养基菌均生长和发育良好, 产色素较强。用糖和无机化合物作培养液时均生长不良或不生长, 菌数少, 少产色素或不产色素。

3. 固体培养: 固体培养基采用黄豆粉、玉米粉、麦麸、稻米糠的不同配比。从菌体发育性状和培养基松散度看, 以 30% 的黄豆粉 + 10%

* 菌种承中国科学院微生物研究所鉴定。

的玉米粉 + 40% 麦麸 + 20% 的稻米糠为最好。菌数多且发育快,产色素较浓。

二、生物测定

1. 室内毒力测定: 以斜面菌株一支, 加 20 毫升水将菌洗下做为试液。含菌量约为 1 亿/

毫升。用褐稻虱做试虫, 将新鲜分蘖稻茎置于高 12 厘米、直径 4.5 厘米的养虫缸内, 移入一定数量的试虫, 将菌液喷于试虫及稻茎上, 罩好纱布置于 24—26℃ 室温下饲养, 用喷清水稻茎做对照。每隔 2 天补充少量新鲜稻茎。结果见表 2。

表 2 粘质沙雷氏菌的室内毒力测定

结果 处理	项目	试虫数 (头)	不同天数死亡率 (%)					校正死亡率 (%)
			2	4	6	8	10	
菌液 对照		76	50.00	61.84	69.73	81.58	88.16	87.23
		69	2.90	4.35	4.35	5.80	7.25	

2. 野外毒力测定: 盆栽分蘖稻苗, 套上高 28.5 厘米、直径 13 厘米的玻璃罩。待苗活后移入一定数量的各龄试虫, 并设对照。用斜面菌

株 2 支加水 40 毫升 (至含菌量 1 亿/毫升), 按上法处理后, 罩上纱布置于露天处, 结果见表 3。

表 3 粘质沙雷氏菌野外毒力测定结果*

结果 处理	项目	试虫种类	总头数	不同天数死亡率 (%)				校正死亡率 (%)
				1	2	3	4	
1		飞虱	506	7.31	20.36	41.30	65.01	55.75
2		叶蝉	498	10.44	23.29	36.14	74.90	73.92
3		飞虱	328	9.15	32.32	56.40	95.43	94.22
		叶蝉	31	22.58	29.03	48.39	87.10	68.83
对照		飞虱	239	1.67	6.28	13.39	20.92	
		叶蝉	113	0.85	1.77	15.04	19.47	

* 气温为 24—32℃, 相对湿度 85—98%

3. 田间笼罩试验: 分大笼罩和小笼罩二种。大笼罩长、宽皆为 40 厘米, 高 100 厘米的 40 筛目尼龙纱罩。小笼罩高为 33 厘米, 直径 15 厘米的 40 筛目尼龙纱罩。将这二种纱罩套在田间正常生长的分蘖稻苗上, 移入一定数量试虫, 并设对照。以黄豆粉 + 玉米粉振荡培养 3 天的菌液 100 毫升加水 400 毫升 (至含菌量为 1 亿/毫升) 喷雾, 其效果见表 4。

试验开始后即为阴天, 第二天有阵雨, 最低温度 24—25℃, 最高温度为 36—37℃, 大部分时间湿度在 90% 以上。特别是试验后期气温太高。

4. 侵染机制的研究: 关于该菌的侵染机制, 尚无统一的认识。如意大利 Masera (1934—1936) 对一些昆虫包括家蚕在内作了致病力的实验, 发现这种细菌接种于家蚕几乎全部死亡; 但如将其混入食物再导入虫体内往往不能杀死宿主^[2]。这些试验多以鳞翅目昆虫的幼虫或其他咀嚼式口器的昆虫为试虫, 对同翅目的叶蝉和飞虱则未见报道。为此我们作了如下简单试验: 1. 将菌液处理稻茎后再移入试虫; 2. 将菌液喷布试虫后再接于稻茎; 3. 将菌液涂于试虫背部; 4. 用菌液喷布刚死亡的虫体。此外还用菌液处理过的稻茎饲养大螟和二化螟的幼虫。

表4 田间芜菁试验效果

结果 项目 编号		不同天数试虫死亡率 (%)														总虫数 (头)		校正死亡 率 (%)	
		2		3		4		5		7		8		10		叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱
		叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱	叶蝉	飞虱				
小 笼 罩	1	27.78	67.04	36.11	77.09	47.22	81.56	55.56	85.47	77.78	92.74					36	179	76.64	91.80
	2	47.37	67.78	57.89	79.44	68.42	85.00	78.94	86.67	89.47	93.33					19	180	88.93	92.47
	3 (对照)	2.44	1.63	2.44	9.24	2.44	10.33	4.88	11.41	4.88	11.41	4.88	11.41	7.32	11.96	41	184		
大 笼 罩	4	15.00	8.64	20.00	11.11	20.00	16.54	20.00	27.41	30.00	36.79	45.00	38.77	55.00	47.41	20	405	51.45	40.27
	5	11.11	12.09	11.11	12.34	11.11	17.38	27.78	25.69	44.44	33.00	44.44	38.29	55.56	41.56	18	397	52.05	33.62

3日后的结果是: 试验1的幼虫死亡11%, 试验2的死亡73%, 试验3死亡62%, 试验4的97% 幼虫变为红色。用带菌稻茎饲养的大螟和二化螟幼虫只有1头死亡并变红(占2%)。试验过程中也发现以飞虱和叶蝉卵为食的黑肩绿盲蝽, 个别的也受到感染。试验结果说明, 粘质沙雷氏菌对褐稻虱和黑尾叶蝉是以接触感染为主。

5. 安全性试验: 粘质沙雷氏菌对昆虫的作用有一定的专一性。田间试验未见感染其他昆虫, 如稻苞虫、稻纵卷叶螟、粘虫、褐蜡象等害虫。对蜘蛛、隐翅虫、蛙类等有益动物未见感染。但对家蚕未作毒力试验。

讨 论

据报道, 在一般情况下, 粘质沙雷氏菌对高等动物安全, 在一般剂量使用时, 它对脊椎动物是不能致病的。

粘质沙雷氏菌在含有有机氮源的培养基上容易生长, 在 P. D. A 斜面培养基上, 0—4℃

条件下, 该菌可存活10个月以上。在温度适宜、湿度高的条件下, 从稻田昆虫如褐稻虱及黑尾叶蝉上常可分离到此菌。经生物测定试验表明, 该菌效果很不稳定, 高的寄生率达90%, 低的只有30—40%。这个结果除与本身寄生能力有关外, 温度、湿度、寄主生活力对该菌效果都有重要影响。小试验的结果均优于扩大试验。在温度20—24℃, 相对湿度在90%以上时试验, 能收到较好效果。然而至今对这种病原菌的影响因素和致病机理研究不多, 特别是防治研究做的更少。如能进一步对该菌的生态条件、侵染规律, 提高致病力等方面进行研究, 该菌有可能作为稻田某些害虫的病原菌加以利用。

参 考 文 献

- [1] Красильников, Н. А.: *Определитель Бактерий и Актиномицетов*, 钮家洪译, 细菌和放线菌的鉴定, 科学出版社, 北京, 1958年, 557。
- [2] Steinhaus, E. A.: *Principles of Insect Pathology*, 忻介六等译, 昆虫病理学原理, 科学出版社, 北京, 1956年, 366—369。