

735 杆菌的分离与治虫效果

湖南省郴州地区林业科学研究所

前 言

应用微生物防治森林虫害,是近年来治虫工作中的一个新途径。特别是无产阶级文化大革命以来,在毛主席革命路线指引下,以菌治虫的群众运动蓬勃兴起,取得了可喜的成绩,为我国农林害虫的防治工作开辟了广阔的前景。

以菌治虫与使用化学农药相比,有着很多的优点,它高效低毒,不产生公害,少伤害天敌,害虫不易产生抗药性,并能持续生效,而且生产简单,省工省钱,土法就能上马,可以更大地发挥人民群众战胜虫害的威力。我地区耒阳县,自 1967 年以来,连年发生油茶尺蠖虫害,危害十分猖獗,成片的油茶树叶光树死,甚至茶果颗粒无收,造成严重的减产,成为我区经济林中一种毁灭性的害虫。采用化学药剂防治后,一时虽能控制虫口,但连年使用,虫子产生抗药性。据调查,有些社队用 1605 混粉防治油茶尺蠖 4 龄幼虫,死亡率只有 20—30%,形成年年治虫,年年有虫的局面,危害面积从 1967 年的一个区一个大队的部分林内,扩展到 1973 年的 6 个区 27 个大队的 11 万亩。因此,为消灭虫害,保护国家森林资源,促进林业生产的发展,需要有更多更好地高效低毒微生物农药,需要选择更多更好的微生物新菌种。我们反复学习了毛主席关于“马克思主义的哲学认为,对立统一规律是宇宙的根本规律。这个规律,不论在自然界、人类社会和人们的思想中,都是普遍存在的。矛盾着的对立面又统一,又斗争,由此推动事物的运动和变化”的教导,使我们认识到:任何事物都存在着辩证的关系,自然界害虫大面积地发生,必有天然昆虫致病菌的寄生,也只有在昆虫致病菌寄生的地方,才会有有效的找到有益的杀虫微生物。我们于 1973 年 5 月在耒阳县林业局的协助下,深入到油茶尺蠖发生区进行调查,同贫下中农一道爬山涉水,反复研究,终于发现一片约 300 余亩从未施过任何微生物农药的油茶林内,有 95% 以上的油茶尺蠖 5 龄幼虫自然罹病死亡,经及时收集标本,多次分离培养,反复验证,获得了一株杀虫有效的 735 杆菌,通过一年多的防治试验,取得了良好的效果,深受广大贫下中农欢迎。现将分离试验结果报告如下:

菌种的分离与性状鉴定

(一) 菌种的分离

将采集于油茶林内,沿枝条倒挂,自然罹病死亡的油茶尺蠖 5 龄幼虫,置无菌水中捣碎制成悬液,喷涂于健康尺蠖虫体与叶片上,结果健康尺蠖感染死亡,证明与虫尸标本死亡征状一样,故知其为致病菌。再于无菌操作室内,取刚死新鲜虫尸解剖,接种挑取肠道汁液,接种于牛肉膏、蛋白胨、琼脂固体斜面培养基上,待菌长出后,用无菌水稀释在固体培养基上,平板分离于 28℃ 培养 1 天,再挑选表面平滑、完整稍带光泽的且不使培养基变色发臭的单个菌落,转接于斜面培养基上待进行鉴定。

(二) 菌种特性鉴定

1. 革兰氏染色阳性

2. 培养特征:在牛肉膏、蛋白胨、琼脂培养基上生长,菌苔薄,加葡萄糖、硫酸镁后生长较好,灰白色,稍带光泽。培养 38 小时的一级斜面菌种接种于肥土粉、麸皮、豆饼粉,另加微量的糖、牛肉膏及硫酸镁固体培养基变温培养,具有强刺激性氨味经两天半后取出置 60℃ 烘干,镜检孢子含量达 900 亿/克。

营养细胞杆状稍微肥胖,在牛肉膏、蛋白胨液体培养基上 28℃ 培养 3—10 小时染色观察,体周除一端外,均生鞭毛,向一个方向似游鱼状运动,运动活泼,培养 11 小时逐渐缓慢较滞呆,营养细胞开始断裂并有内含物菱形晶体释出,芽孢卵圆形,为极端发芽。

3. 生化反应:明胶液化(+),淀粉水解(+),吲哚反应(-),VP 反应(-),MR 反应(+),石蕊牛乳试验酪化。

4. 对照比较:在作 735 杆菌菌种特性鉴定的同时,引进了北农大的 424 杆菌及长沙微生物研究所的青虫菌作对照。发现 735 杆菌淀粉水解及明胶液化能力均次于 424 与青虫菌,而青虫菌在牛肉膏、蛋白胨液体培养基上培养 3—10 小时,运动一直滞呆,不及 735 杆菌运动活泼,直到 11 小时后才逐渐增快,运动方向紊乱。在牛肉膏、蛋白胨培养基上 735 杆菌不如青虫菌活

泼。同一培养条件下 735 比 424 菌含孢子量高 3—4 倍,比青虫菌高 1—2 倍其余生理生化反应及性状几乎一致。

毒力测定及防治效果

(一) 室内毒力测定

为了考察 735 杆菌对虫体的致病能力,我们于 1973 年 6—8 月在室内对 5 龄家蚕, 6 龄稻纵卷叶虫进行了毒力测定。其方法是将供试虫于洗净无菌养虫瓶内, 饲养数天, 每瓶 10 条, 共试 50 条, 然后将 735 杆菌稀释成 2 亿/毫升孢子浓度的菌液, 用洗净无菌毛笔蘸取菌液涂于新鲜叶片喂虫, 杀螟杆菌用同浓度作对照, 三次重复, 结果 735 杆菌施菌 4 小时开始死虫 50%, 7 小时死虫 100%, 而对对照杀螟杆菌施菌 7 小时开始死虫 30%, 24 小时后才达 100%。

(二) 林间防治试验

1974 年 4—8 月间, 我们用 735 杆菌分别在耒阳县仁义公社十里大队, 永兴县永丰公社高山大队对油茶尺蠖与第一、二代松毛虫幼虫进行了林间防治试验, 同样用杀螟杆菌作对照比较面积约 30 余亩, 根据不同浓度设置试区, 区与区之间没有隔离带, 区内各设标准株 5—10 株, 并将株内树冠周围地面的杂草灌木铲除干净, 统计株上幼虫数, 施药时将菌粉配成母液, 然后按不同浓度对水稀释, 4 层纱布过滤, 取滤液加入 0.05% 的洗衣粉作粘附剂。用压缩喷雾器成雾状均匀喷湿植株至有滴水为止, 施药后, 分别套上套笼一个, 内装处理虫数 20 条定时统计死、活虫数, 茧(蛹)期进行一次调查, 检查死、活蛹, 全面统计死亡效果。

1. 防治油茶尺蠖的效果: 735 杆菌比杀螟杆菌防治效果高, 死亡速度快, 施药后 4 小时就开始死虫,

5 小时后即见明显效果, 1 株树最多死虫达 28% 且 70—80% 的虫子停止取食。软瘫无力, 施药后 30 小时为死虫高峰期, 观察 4 天死亡率达 95% 以上。而杀螟杆菌在施药后 38 小时开始死虫, 无明显死亡高峰, 观察 4 天, 死亡率只有 65% (见表 1)。

2. 防治松毛虫的效果: 防治第一、二代松毛虫 3—5 龄幼虫, 采用 517 个/毫升孢子含量, 死亡效果可达 84.8%, 最低 77.7%, 套笼效果则有所偏低, 但室内虫笼死亡效果又有偏高现象, 最高达 90%, 虫口下降率以 2 亿/毫升浓度较好, 下降比率最高达 92.4%, 3—5 亿/毫升均在 87% 以上。随着浓度增加死虫效果增高, 735 杆菌明显死亡高峰期, 一般出现在施药后第 2—3 天 (见表 2)。

小 结

1. 735 杆菌菌株性状与 424、青虫菌基本一致, 但也有所差异, 孢子含量比 424 高出 3—4 倍, 比青虫菌高 1—2 倍, 杀虫效果快并高于杀螟杆菌, 死亡高峰一般在施药后的 30 小时至第 3 天, 是一株较高效的微生物农药新菌种。

2. 735 杆菌培养基成分, 一级采用牛肉膏、蛋白胨、葡萄糖、硫酸镁、琼脂培养基; 二级采用肥土粉、麸皮、豆饼粉以及微量的糖、牛肉膏、硫酸镁固体培养基, 原料来源广, 生产周期短, 易于土法生产, 便于推广。

3. 735 杆菌对农林害虫防治有较高的效果, 据试验, 每毫升含孢子 2 亿, 防治 6 龄稻纵卷叶虫, 7 小时死亡率达 100%, 防治 4—5 龄油茶尺蠖, 每毫升 5 亿孢子, 4 天死亡率达 95% 以上, 防治松毛虫 11 天死亡率达 84%, 虫口下降比率 87.6%, 蛹期死亡率达 45.6%, 持效期长。

表 1 735 杆菌防治油茶尺蠖的效果

处 理	试 验 虫 龄	试 验 面 积 (亩)	试 验 浓 度 (亿/毫升)	施 药 时 间	类 别	施 药 前 供 试 虫 数 (条)	第 七 天 后 活 虫 数 (条)	合 计 死 虫 (条)	死 亡 效 果		备 注
									公 式 1 死 亡 率	公 式 2 死 亡 率	
									死 虫 / 供 试 虫	死 虫 / 死 虫 加 活	
735 杆 菌	4—5	2	5 加 0.05% 洗 衣 粉	74 年 4 月 22 日 至 29 日	标准株	204	22	201	98.5%	90.1%	
杀 螟 杆 菌	4—5	2	5 加 0.05% 洗 衣 粉	74 年 4 月 22 日 至 29 日	标准株	67	42	44	65.6%	50.6%	作 为 对 照 菌 株 比 较
对 照	4—5	2	清 水 处 理	74 年 4 月 22 日 至 29 日	标准株	82		0	0	0	
					套 笼	80	79	1		1.24%	

(下转第 6 页)

表2 735 杆菌不同浓度防治马尾松毛虫效果统计

处 理	浓 度 亿/毫升	施 药 时 间	试 验 代 数	龄 期	类 别	供 试 虫 数 (条)	第 6 天		第 11 天		死 亡 效 果		虫 口 下 降 %
							剩 余 活 虫(条)	死 亡 总 虫(条)	剩 余 活 虫(条)	死 亡 总 虫(条)	公 式 1	公 式 2	
735 杆菌	5	74年7月 8日 下午4时	第一代	5—6	标准株 套 笼	140	36	121			86.4	77.7	74.2
						40	16	24			60.0	60.0	
735 杆菌	1	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	278	90	25	71	41	14.7	36.6	78.0
						20	11	9			45	45	
735 杆菌	2	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	940	153	220	71	307	32.6	81.4	92.4
						20	8	12			60.0	60.0	
735 杆菌	3	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	1109	292	418	139	418	57.6	75	87.4
						20	13	7			35.0	35.0	
735 杆菌	5	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	869	166	429	97	531	66	84.8	87.6
						20	7	13			65.0	65.0	
杀螟杆菌	3	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	302	194	8	115	9	20.9	7	61.9
						20	18	2			10.0	10.0	
对 照	清 水	74年8月 25日 11.00— 13.00	第二代	3—5	标准株 套 笼	200	101	3	73	8	40.0	9.8	63.5
						20	18	2			10.0	10.0	

注：所有结茧数均作为活茧计算，计入剩余活虫数内。