

自然光照对天门杆菌杀虫活性的影响

湖南省微生物研究所药效药理组

(湖南长沙)

关于紫外线对苏芸金杆菌制剂活性的影响,已有很多报道,但多为芽孢存活数的观察。本文报道在自然光照条件下,天门杆菌芽孢和晶体失活情况和对稻纵卷叶螟杀虫活性的影响。

材 料 和 方 法

一、材料

1. 芽孢和晶体的制备:将天门杆菌接种于肉汤培养基中,29℃振荡培养至形成芽孢和晶体,置分液漏斗内,摇动至产生泡沫后,分离泡沫(芽孢部份)和液体(晶体部份)。多次分离后,镜检芽孢纯度达95%以上,晶体纯度92%以上,分别置冰箱中备用。

2. 菌粉每克含活芽孢100亿,甲基1605+6%六六六混合粉(简称“甲六粉”)为当年产品。

3. 试验昆虫:稻纵卷叶螟二龄幼虫。

二、试验方法

1. 将菌粉、菌液、芽孢、晶体分别配制成0.5亿个/毫升的芽孢和晶体悬液。

2. 将配好的各种制备液和“甲六粉”200倍悬液,于上午8时和下午4时,分别喷在稻田的稻叶上。

3. 上午喷药后0、4、8、12、24、48小时,

剪取剑叶下第一叶置于试管中,每管2片,放稻纵卷叶螟二龄幼虫10条,每个处理30条,并设空白对照。下午4时喷药后0、4、16、20、24、48小时,按上述方法剪叶喂虫。

4. 在剪取稻叶做杀虫试验的同时,每个处理各剪取5片1平方厘米的稻叶,放入盛有无菌水和玻璃珠的摇瓶中,置摇床上振荡1小时后,用平皿法测定活芽孢数。

5. 将各种制备液用吸管吸0.1毫升于盖玻片上,放在阳光下并在上述剪叶喂虫试验的各个时期,分别取一片用上述平皿法测定活芽孢数,以便与稻叶上芽孢失活情况比较。晶体和甲六粉只作杀虫试验。

试 验 结 果

一、不同施药时间对天门杆菌杀虫活性的影响
杀虫活性下降的速度受光照强弱影响较大,结果见表1、2。

结果表明,施药4小时以后,上午8时施药的,幼虫死亡率为20—39.6%,下午4时施药的,幼虫死亡率为50—72.7%。但24小时以后,不论施药时间,杀虫活性均迅速下降。

二、不同气温对天门杆菌芽孢和晶体活性的影响

表 1 自然光照对天门杆菌杀虫活性的影响*

结 果 项 目		时间 (小时)		0		4		8		12		24		48	
				处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照
总 虫 数				44,53	28,45	48,73	36,46	50,79	31,45	49,81	30,45	54,66	25,29	47,69	31,43
死 虫 数				30,44	0,0	19,15		3,5	0,0	4,6	0,0	0,4	0,0	1,2	0,0
死亡率(%)				68.2, 83		39.6, 20.5		6.0, 6.3		8.0, 7.4		6.0		2.1, 2.9	

* 供试昆虫为稻纵卷叶螟, 菌粉的活芽孢含量为 0.5 亿个/毫升, 喷药时间为上午 8 时。

表 2 自然光照对天门杆菌杀虫活性的影响*

结 果 项 目		时间 (小时)		0		4		16		20		24		48	
				处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照	处理	对照
总 虫 数				40,49	27,30	33,44	26,25	49,51	24,30	43,38	22,32	44,45	27,26	43,50	27,30
死 虫 数				38,35	0,0	24,22	0,0	6,10	0,0	2,5	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0
死亡率(%)				95.0, 71.4		72.7, 50		12.2, 19.6		4.64, 13.0	4.5	3.8			

* 供试昆虫为稻纵卷叶螟, 菌粉的活芽孢含量为 0.5 亿个/毫升, 喷药时间为下午 4 时。

在自然光照条件下, 芽孢和晶体失活速度随气温上升而加快。日平均气温在 34.5℃时, 24 小时后芽孢失活率为 91.6%; 而日平均气温在 29℃时, 24 小时后芽孢失活率为 58.6%。当日平均气温在 22.6℃时, 32 小时以后稻纵卷叶螟幼虫死亡率为 58.6%; 而在 27.2℃时, 32 小时以后幼虫死亡率下降为 22.7%。这些结果说明使用气温超过 27℃ 时, 是苏芸金杆菌类制剂效果下降的原因之一。

三、菌粉和晶体制剂杀虫活性的区别

天门杆菌纯晶体制剂杀虫活性高于菌粉。在同一光照条件下, 施药 4 小时以后, 晶体和菌

粉的杀虫活性下降速度没有明显差别。8 小时以后, 菌粉的杀虫活性下降速度较晶体为快。施药 32 小时以后, 晶体感染的稻纵卷叶螟幼虫死亡率仍有 52%, 而受菌粉感染的幼虫死亡率为零。

四、不同载体对芽孢失活速度的影响

在相同光照条件下, 载体不同, 芽孢的失活速度也不同。结果见表 3。

由于活稻叶上的湿度大于玻片, 水份的蒸腾和蒸发作用, 相对地降低了单位面积上的受热量, 稻叶表面结构也具有一定的保护作用。因此芽孢失活的速度慢。所以 8 小时后, 玻片上

表 3 不同载体对天门杆菌芽孢失活速度的影响

结 果 菌剂和载体		光照时间 (小时) 和项目		0		4		8		12		24		48	
				孢子数	存活率 (%)	孢子数	失活率 (%)	孢子数	失活率 (%)	孢子数	失活率 (%)	孢子数	失活率 (%)	孢子数	失活率 (%)
天 门 杆 菌 菌 粉	叶 片			1670	100	1263	24.4	593	64.4	256	84.6	236	85.9	230	86.2
	玻 片			13628	100	1493	89.0	1256	90.8	556	95.4	502	96.3	0	100
天 门 杆 菌 菌 液	叶 片			1140	100	860	24.6	423	62.8	131	88.5	116	89.8	242	78.8
	玻 片			16726	100	553	96.7	130	99.2	22	99.8	13	99.9	0	100

的芽孢几乎全部失去活性,而稻叶上的芽孢在 48 小时以后,尚有 20% 的存活。

五、“甲六粉”和天门杆菌杀虫毒力的区别

在光照条件相同的情况下,化学农药“甲六粉”的杀虫毒力迅速下降,且较天门杆菌杀虫毒力下降为快。结果见图 1。

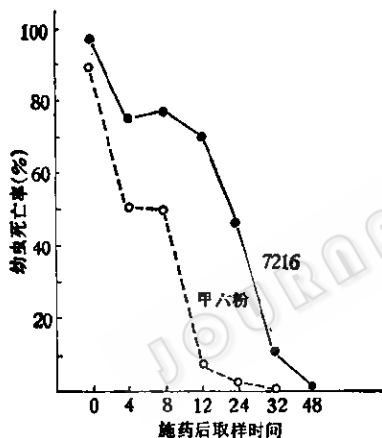


图 1 自然光照对天门杆菌和“甲六粉”杀虫毒力的影响

结果说明,24 小时后天门杆菌感染的幼虫死亡率为 47.6%,“甲六粉”防治的幼虫死亡率仅 4%。为了证明实验的可靠程度,又做了二次

“甲六粉”的杀虫实验,实验结果与此是一致的。

讨 论

天门杆菌杀虫活性受光照、气温影响较大,所以在在大田应用时,以在下午 4 时以后施药为宜。试验说明,化学农药“甲六粉”受光照、气温影响而迅速失效,但在在大田应用时,防治效果比天门杆菌等生物制剂好,这是因为“甲六粉”具有熏蒸、接触、胃毒三种杀虫作用,而天门杆菌只有“胃毒”作用,只有被害虫食入才能产生毒效。而稻纵卷叶螟幼虫有卷叶取食的习性,所以对摄入菌剂有影响。因此应根据稻纵卷叶螟的习性,对增效剂、使用方法、防治时期等进行探讨。

此外,应进一步研究保护剂的应用,以延长有效时间,增加害虫食入的机会。这是提高天门杆菌制剂杀虫效果的重要途径。本试验结果进一步证实,纯晶体制剂既能提高防治效果,又能延长有效时间,也说明液体制剂和粉剂由于生产工艺不同对毒力的影响不同。所以生产纯晶体制剂可提高对第一类型敏感昆虫的防治效果。