

苏芸金杆菌芽孢在作物叶面和土壤中的存活期研究

黄冠辉 邵冬梅 王卫国 董新年

(河北省科学院微生物研究所病毒室,保定)

苏芸金杆菌生态学的研究材料不多,关于苏芸金杆菌芽孢在自然条件下的数量变化仅有少量的报道。Pinnock, D. E. 等和 Hostetter, D. L. 等^[1-4]研究过几种苏芸菌制剂的芽孢在几种树叶上的数量变化,关岛安隆等和秋葵芳男等分别测定了苏芸金杆菌芽孢在桑园土中和灭菌土壤中的数量消长^[5,6]。我们在 1978 年,测定了苏芸金杆菌芽孢在棉花、甘蓝叶上和土壤中的数量变化,从生态学和流行病学的角度来考虑苏芸金杆菌的应用,现报道如下。

材 料 和 方 法

菌株: 所用菌株为苏芸金杆菌血清 3 型菌株,实验室内固体培养。

方法: 1. 芽孢在作物叶面上的存活期测定: 固体细菌制剂加 0.1% 洗衣粉液振荡 20 分钟,稀释成 1 亿芽孢/毫升浓度孢子液,喷布于作物叶面,雾滴干燥后从不同植株的 25 张叶上用钻孔器各截取 3.6 厘米²的小圆片,以后各次皆于相同的叶上取样。样品经组织捣碎机捣碎,稀释后洋菜平板计数。

2. 芽孢在土壤中的数量消长: 将固体制剂加水振荡 20 分钟,稀释成 0.5 亿芽孢/毫升,喷湿土壤,拌匀后装入埋置于试验地的花盆中,按一定时间取样。土样加水振荡 20 分钟,置 80℃ 水浴中处理 10 分钟,洋菜平板计数。野外地块的土样,按前法处理计数。

结 果 与 讨 论

芽孢在棉花和甘蓝叶上的数量变化: 在野

外条件下,喷布于棉花和甘蓝叶面上的苏芸金杆菌芽孢失活很快,一天后,分别失活 78.1% 和 68.4%,三天后失活 99% 和 87.2%,失活速度开始时较快,以后趋于平缓(图 1)。Pinnock

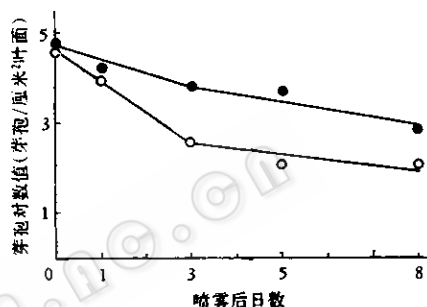


图 1 苏芸金杆菌芽孢在棉花和甘蓝叶面上的数量变化

(1975) 将所得结果进行分段线性模型分析,发现开始时半活期较短,以后半活期较长。我们进行了类似的分析,结果表明,喷布后三天内,棉花和甘蓝叶上芽孢的半活期分别为 0.44 天和 1.01 天,4—8 天内的半活期延长至 3.12 天和 1.54 天,与 Pinnock 的结果大致相似。

芽孢失活的昼夜变化: 我们在棉田进行了两组试验,一组晚上用塑料薄膜盖住,使棉株没有露水,另一组不遮盖,棉株上有露水,分别在下午七时和早上七时取样测定,结果如表 1。两组试验均一致表明,下午七时和次日早上七时单位叶面上的芽孢数无显著差异,而当日早上七时单位叶面上的芽孢数显著高于下午七时叶面上的芽孢数,这说明,不管棉株上有无露水,夜间芽孢皆没有失活,芽孢活性的损失主要发生于白天。

紫外光对芽孢和晶体毒素的影响: 将芽孢

表 1 苏芸金杆菌芽孢在棉叶上的昼夜数量变化

处理	取样时间编号	1 (12 日下午 7 时)	2 (13 日上午 7 时)	3 (13 日下午 7 时)	4 (14 日上午 7 时)	5 (14 日下午 7 时)
	项目					
晚上覆盖	菌数(芽孢/厘米 ²)	1.68×10 ⁴	1.78×10 ⁴	9.2×10 ³	1.15×10 ⁴	4.8×10 ³
	差异	—	1 与 2 差异不显著 P>0.3	2 与 3 差异显著 P<0.01	3 与 4 差异显著 P<0.05	4 与 5 差异显著 P<0.01
晚上不覆盖	菌数(芽孢/厘米 ²)	1.81×10 ⁴	2.32×10 ⁴	5.8×10 ³	5.0×10 ³	2.3×10 ³
	差异	—	1 与 2 差异不显著 P>0.05	2 与 3 差异显著 P<0.01	3 与 4 差异不显著 P>0.2	4 与 5 差异显著 P<0.02

表 2 紫外光对苏芸金杆菌芽孢和晶体毒素的影响

紫外光照射时间(分钟)	0	1	5	10	20	40	60
芽孢数(芽孢/厘米 ²)	3.9×10 ⁴	2.9×10 ⁴	1.4×10 ³	3.2×10 ²	2.7×10 ²	2.3×10 ²	2.1×10 ¹
芽孢累积减少%	0	25.65	96.41	99.17	99.32	99.41	99.95
幼虫死亡率 (相当于不照射紫外光的%)	100	100	95.8	99.6	88.0	91.1	94.3

和晶体混合液喷于甘蓝叶面上，晾干后置紫外光灯下照射(30W, 距离 50 厘米)，结果说明，在紫外光下，芽孢很快被钝化，照射 10 分钟，甘蓝叶上芽孢失活达 99% 以上。这暗示芽孢在白天失活主要是由于阳光中的紫外线所致。用菜青虫测定表明，照射一小时后，虽然芽孢几乎全部损失，但杀虫效果无显著降低，说明晶体毒素对紫外光不敏感，结果与 Burges (1975) 相一致^[7]。

芽孢在土壤中的数量变化：我们用三种土壤试验，可以看到，虽然在试验期间芽孢数量有所波动，但两个月后，壤土和瘠土中还基本保持

原来的数量，菜园土中芽孢数有所下降，可能与土壤中其他微生物较丰富有关。总的说来，芽孢在土壤中是相当稳定的(图 2)。我们从应用苏芸金杆菌防治害虫的地块中采回土样，测定结果表明，在应用后数天内的表土中有较多的苏芸金杆菌芽孢，但在秋季耕翻后再取样检查，在六个样品中，仅有一个样品发现苏芸金杆菌芽孢。

对于大多数农业害虫来说，苏芸金杆菌主要以其晶体毒素起着杀虫作用。本试验结果说明，苏芸金杆菌芽孢在作物叶面上很快失活，虽然芽孢在土壤中较稳定，但芽孢很难累积到足以引起害虫发生流行病的数量。由此看来，从流行病学的角度来考虑苏芸金杆菌的应用是困难的。

参 考 文 献

[1] Pinnoek, D. E. et al.: *J. Invert. Pathol.*, **18**: 405—411, 1971.
[2] Pinnoek, D. E. et al.: *J. Invert. Pathol.*, **23**: 341—346, 1974.
[3] Pinnoek, D. E. et al.: *J. Invert. Pathol.*, **25**: 209—214, 1975.
[4] Hostetter, D. L. et al.: *J. Kans. Ent. Soc.*, **48**: 189—193, 1975.

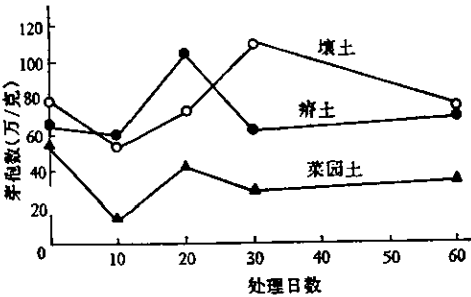


图 2 苏芸金杆菌芽孢在土壤中的数量变化

【5】 关岛安隆等：日本応用動物昆虫学会誌，**21**: 35—40, 1977。

【6】 秋葉芳男等：日本応用動物昆虫学会誌，**21**: 41—46,

【7】 Burges, H. D. et al.: *J. Invert. Pathol.*, **25**: 5—9, 1975.