

苏芸金杆菌不同品系对粘虫、棉铃虫、玉米螟的毒性比较研究初报

中国科学院动物研究所苏芸金杆菌研究组

(北京)

微生物防除和微生物杀虫剂的发展和成功,在很大程度上与用于防治害虫的病原微生物的选择和繁殖有很大的关系^[1-3]。苏芸金杆菌(*Bacillus thuringiensis*)杀虫剂不同品系的研究应用也取得了一定的进展。早先法、美、西德和捷克斯洛伐克用以防治害虫的菌剂大都是苏芸金杆菌血清型 1 Mattes 品系和 058 品系。近年来美、日、苏等国也先后选用了其他血清型中针对某害虫高毒力或有特异性的品系(菌株)进行商品生产。日本也生产多品系的菌剂,如对蚕毒力低而对害虫毒力高的血清型 7 (IH-1 品系)和引自美国高毒力菌株 HD-1 品系(属血清型 3a 3b)。在苏联血清型 1、3、4、5 四个品系均有商品^[1,3]。美国目前大力推广的菌株为血清型 3a 3b(HD-1 品系),在此应着重提出的是 H. Dumage 1970 年以来的贡献是十分值得注意的,他选出具有高毒力的 HD-1 品系和随之而来的一系列结果刺激了苏芸金杆菌的发展,它不仅启示筛选高毒力菌株潜在力而且在棉铃虫(*Heliothis armigera* Hübner)等大害虫的防治中起了推动作用。

我国已往也只有血清型 1(苏芸金菌)和血清型 5(青虫菌、杀螟菌)用于生产,在防治菜青虫(*Pieris rapae*)、松毛虫(*Dendrolimus*)等害虫方面起了一定的作用。但对粮、棉主要害虫粘虫(*Leucania separata* Walker)、棉铃虫毒力很差。为了筛选高毒力的菌株,合理地使用其有效成份,提高应用效果,我们选用血清型 1, 3, 4, 5 四个血清型中 10 个菌株作为供试菌株(HD-1 由美国商品 Depel 分离,血清型 3 中的 7216、75017、75023、75025 为天门县微生物实验站提供,其余均为本组分离)^[4]。在同一条件下分别制备了每个菌株半圆体发酵的全培养物(孢子、晶体、其他毒素),提取了纯晶体、纯孢子^[5],供作毒性毒力比

较的样品。室内生测虫种有三种:①用人工饲料大量繁殖棉铃虫;②玉米叶大量繁殖的粘虫;③田间采集玉米螟(*Ostrinia nubilalis*)卵块室内玉米叶饲养的 2 龄幼虫。采用同样的生物测定程序于室内进行了各菌株之间毒力和毒性的比较研究¹⁾。

10 个菌株全培养物多次测定表明,2 龄玉米螟除对 7417 菌株的效果较差外对其他 9 个菌株都很敏感。对 3 龄棉铃虫敏感的有 6 个菌株,对 4 龄初期粘虫则只有 7404 和 HD-1 效果较好,7216、007 菌株也有一定的效果(图 1)。

图 1 表明同一菌株对不同昆虫的毒效明显不同,对同种昆虫不同菌株之间的差异也很大,即使是同一血清型中不同菌株其毒效差异也是非常明显的。总之通过 10 个菌株对粘虫、棉铃虫和玉米螟多次重复生测证明:7404、HD-1 菌株效果最好,其次是 7216 和 007 菌株,而且还可以看出不同菌株之间甚至是同一血清型的不同株,其活孢子数的多少与毒效也不相关。

为了确切考察我们所筛选的 7404 菌株的毒力,我们以目前国内毒力最高的菌株 HD-1 和 7216 为对比菌株进行了多次生物测定,比较了它们对粘虫、棉铃虫的 LC_{50} 及相应的国际单位,结果见表 1 和图 2。

从表 1 看出 7404 菌株对粘虫的毒力最高,相应的国际单位也高(5455 国际单位/毫克),毒力分析表明 7404 与 HD-1 菌株的毒力呈不显著差异;而 7216 与 7404 和 HD-1 菌株的毒力相比呈显著差异。

为了探讨上述有效菌株对粘虫、棉铃虫致死的主要因子,我们对供试菌株进行了 β -外毒力测

本文于 1978 年 5 月 16 日收到。

1) 材料、方法详见全文,待发表。

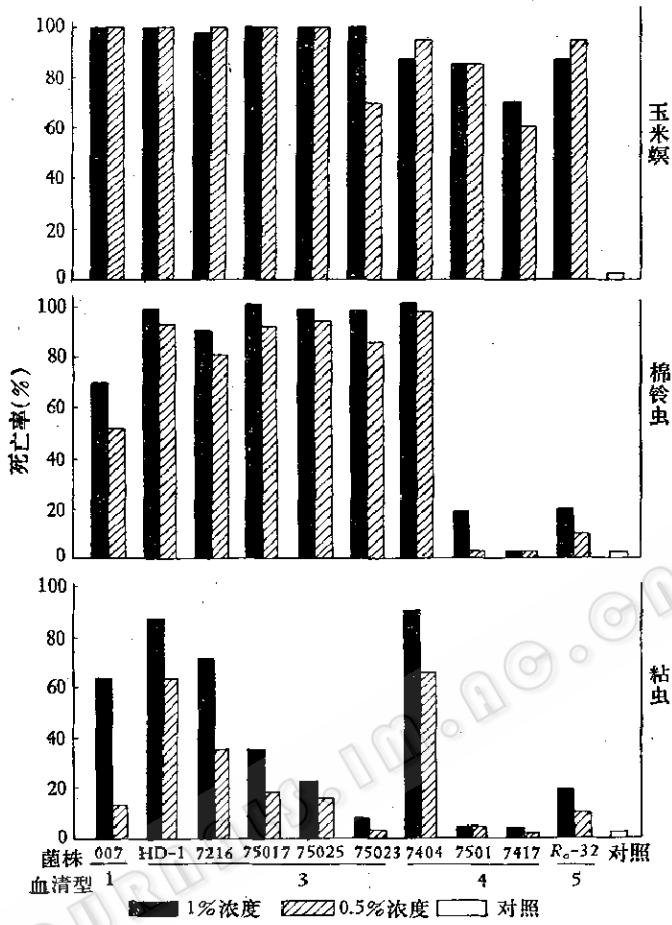


图1 10株苏芸金杆菌的全培养物对粘虫,棉铃虫和玉米螟的毒力比较

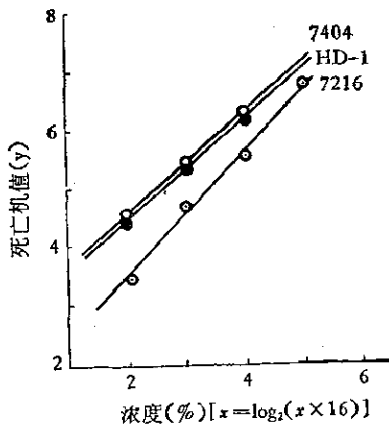


图2 苏芸金杆菌7404、HD-1和7216三菌株的全培养物对粘虫毒力的回归线图

定,结果表明所用菌株都不产生外毒素,排除了 β -外毒素的作用后,我们进一步用提纯的孢子、晶体对粘虫、棉铃虫作了毒效测定,结果见表2。

从表2表明纯孢子对粘虫几乎都无效,主要是晶体毒素使粘虫致死。如将孢子、晶体混合使用,其毒效比纯晶体同浓度略有提高。用纯晶体

对粘虫进行 LC_{50} 测定表明: 7404 菌株 LC_{50} 为 0.23 毫克/毫升, HD-1 为 0.033 毫克/毫升, 7216 为 0.304 毫克/毫升, 007 为 0.354 毫克/毫升。这些数据与各菌全培养物结果相吻合。

此外,上述主要4个菌株对棉铃虫的毒力大小顺序与对粘虫的结果基本一致。

表1 三株菌全培养物对4龄初粘虫毒力比较

菌 株	LC_{50} (%)	95 置 信 界 限		斜 率 (b)	相应国际单位 (粘虫国际单位/毫克)
		上 限	下 限		
7404	0.35	0.39	0.31	0.88	5455
HD-1	0.39	0.44	0.35	0.83	4914
7216	0.66	0.73	0.59	1.08	2924

表2 4个菌株的纯孢子、纯晶体对粘虫的毒效比较

菌 株	7404		HD-1		7216		007	
	2000	4000	2000	4000	2000	4000	2000	4000
死亡率 稀释浓度 (%)								
提 纯 物								
纯 孢 子	4.3	4	4	0	4	0	0	0
纯 晶 体	84	88	100	72	76	40	76	44
孢、晶混合物	—	92	—	88	—	48	—	60
对 照 (水)	—							

参 考 文 献

[1] Aizawa, K.: Selection and Strain Improvement of Insect Pathogenic Micro-Organism for Microbial Control, *Approaches to Biological Control* (ed. by Yasumatsu, K. and Mori, H.), University of Tokyo Press, Tokyo, 1975, pp. 99—105.

[2] Dulmage, H. T.: *J. Inverteb. Patol.*, 15: 232, 1970.

[3] Burgerzon, A. and H. Dulmage: *Entomophaga*, 22 (2): 121, 1977.

[4] 任改新、李克田、杨明华、易兴民: 微生物学报, 15 (4): 292, 1975.

[5] Pendleton, I. R. and R. B. Morrison: *Nature*, 212: 728, 1966.