



苏芸金杆菌生长的氨基酸需求

罗绍彬 沈鞠群* 裘娟苹*

(中国科学院武汉病毒研究所, 武昌)

苏芸金杆菌(*Bacillus thuringiensis*)在葡萄糖无机盐合成培养基上生长不好, 很少形成芽孢。Angus 和 Norris Dulmage 发现, 苏芸金杆菌在不同培养基上获得的苏芸金杆菌制备物的杀虫活性不同, 表明营养条件对苏芸金杆菌生长、芽孢晶体合成有重大影响。本研究用苏芸金杆菌 17 个变种(属于 14 个血清型)的 18 个菌株, 在 16 种单一氨基酸和一种有机酸或组合氨基酸上进行培养试验。采用 Nickerson 和 Bulla 的基础培养基和方法, 氨基酸含量为 2% (w/v), 现将结果报道如下。

一、单一氨基酸试验

不同氨基酸的生理效应是不同的。如天门冬氨酸、精氨酸、谷氨酸是维持苏芸金杆菌生长发育的重要氨基酸。其中多数菌株只需要一种作为外源性氨基酸, 来完成细胞生长和芽孢晶体的合成; 苏氨酸、色氨酸、蛋氨酸、丙氨酸仅能使少数菌株微弱生长, 而在丝氨酸存在时则全部菌株均不能生长。

不同品系的苏芸金杆菌对生长所需的营养要求不同, 利用氨基酸的能力也不同, 如菌株 T₁(H₁)、018 (H_{8ab})、S-13 (H₉)、S-22 (H₁₁)、S-24 (H₁₂)、S-25 (H₁₃) 能利用半数以上氨基酸, 而 140、A_y(H₇)、S-16 (H_{8ab})、S-27 (H₁₆) 只能利用个别氨基酸生长, 6 (H_{3ab}) 菌则不利用上述氨基酸。

二、氨基酸组合培养试验

四个菌株试验证明, 不同菌株有其最适的生长组合, 这种组合不一定在于氨基酸数目多少。如 140 菌在 38 种组合中仅在谷氨酸、甘氨酸、天门冬氨酸组合中可见菌体生长。培养物对昆虫也有毒力。但对多数由 3—6 种氨基酸

组合的培养基上未见生长。1897(H₁₄) 菌极易生长, 在大多数由 2—3 种氨基酸的组合, 如谷氨酸加亮氨酸、谷氨酸加组氨酸或天门冬氨酸, 以及苏氨酸、缬氨酸加蛋氨酸等组合, 或以此为基础的组合同时生长良好并形成大量芽孢和晶体。培养物对伊蚊(*Aedes*)幼虫有很强的毒力。S-25(H₁₃) 菌株在 56 种组合培养基上都能形成大量芽孢, 但晶体很少。在芽孢形成后期进行形态观察, 可见到孢子囊中有近似菱形的晶体物质聚积, 但到芽孢释放时未见有典型晶体出现, 显然营养条件影响了晶体的正常合成。HD-1 菌株在单一氨基酸培养基中仅形成少量的晶体, 而在 38 种组合的氨基酸培养基中, 除 4 个组合不生长外, 其他均能正常发育生长。其中由谷氨酸加天门冬氨酸、精氨酸组合和谷氨酸加亮氨酸、天门冬氨酸、精氨酸的组合最好, 并形成丰富的芽孢和晶体。

1897 和 S-25 菌株试验表明, 丝氨酸对生长有抑制作用。当组合中有丝氨酸而无苏氨酸时一般菌不生长, 而二者同时存在时则菌生长。说明苏氨酸能改善丝氨酸的抑制作用。

氨基酸组成与培养物毒力有关, HD-1 菌试验表明, 培养基中氨基酸组成对培养物的毒力有明显影响。菌生长好毒力高的氨基酸组合, 主要是各种氨基酸组合适当。菌生长好毒力高, 而氨基酸数目少的组合是由谷氨酸、天门冬氨酸和精氨酸所组成。上述结果说明, 培养基中氨基酸的组成不仅影响细胞生长、而且与培养物毒力相关。苏芸金杆菌不同品系生长发育的营养要求不同, 各自有其发育良好的最低营养组成。这种组成培养基可应用于发酵生理、生物化学、遗传方面的研究。

* 沈鞠群、裘娟苹系武汉大学 81 届毕业生。