

## 内生解淀粉芽孢杆菌 CC09

邱并生

(《微生物学通报》编委会 北京 100101)

近年来,植物病害的生物防治越来越受到重视,生防细菌是在植物病害防治中应用最广、最有开发潜力的微生物。解淀粉芽孢杆菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)是一种与枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)亲缘性很高的细菌,不仅能够产生多种抗菌物质,如 Iturin 等环脂肽类物质,抑制植物病原菌生长,而且具有促进植物生长、诱导植物抗性的活性。因此,该菌被认为是继枯草芽孢杆菌后的又一生防菌,应用潜力巨大。然而,由于该菌代谢产物中抗菌活性物质产量较低,既影响该菌本身的生防效果,又限制该菌抗菌物质的产业化。本刊 2014 年第 1 期发表了刘京兰、薛雅蓉、刘常宏等的文章“内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 产 Iturin A 摇瓶发酵条件优化”<sup>[1]</sup>,作者通过单因子和正交试验设计,比较系统地研究了内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 液体发酵合成抗菌活性物质 Iturin A 的最佳营养组成以及发酵条件,Iturin A 的产量可达到 690 mg/L,较优化前的 138 mg/L 提高了 4 倍。这一结果不仅为该菌作为生防菌产业化奠定了基础,还为研究该菌环脂肽类物质代谢调控的物质基础提供参考依据,具有重要的意义。

近年来该研究团队通过利用 RNA 聚合酶突变技术,获得了大量内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株的 rpoB 突变菌株,其中部分突变菌株产 Iturin A 的水平进一步提高。通过优化大孔树脂的吸附、洗脱条件,提高了解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株环脂肽的回收率和纯度。通过优化配方和配制工艺,开发了两种防治小麦白粉病的解淀粉芽孢杆菌制剂,即以细胞为主体的解淀粉芽孢杆菌可湿性粉剂(≥100 亿芽孢/g)和抗真菌成分 Iturin A 为主体的 15% 水剂。该团队于 2014 年 12 月圆满完成了江苏省科技支撑计划项目“一种防治小麦白粉病新的生防菌制剂的研发”(BE2011355)的课题验收<sup>[2-5]</sup>。

目前正在生防解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株环脂肽合成酶基因的转录调控机理研究,通过基因调控手段,进一步提高内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株生物合成 Iturin A 的产量。根内生定殖的内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 与小麦的互作机制及对 Ggt 侵染的生防机理研究,将揭示内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株与植物互作关系,及其在植物体内合成 Iturin A 的能力和生防效果。

**关键词:** 内生细菌, 解淀粉芽孢杆菌, 液体发酵, Iturin A

### 参考文献

- [1] Liu JL, Xue YR, Liu CH. Optimization of shake flask-fermentation conditions for Iturin A production by endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* CC09[J]. Microbiology China, 2014, 41(1): 75-82 (in Chinese)  
刘京兰, 薛雅蓉, 刘常宏, 等. 内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 产 Iturin A 摇瓶发酵条件优化[J]. 微生物学通报, 2014, 41(1): 75-82
- [2] Xue YR, Guo LC, Fang YB, et al. Application of an endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* CC09 in field control of *Rehmannia glutinosa* root rots disease. Annual Research & Review in Biology, 2014, 4(14): 2327-2336
- [3] Bu YQ, Xue YR, Gan LS, et al. *Enterobacter amnigenus* W5: A potential causal agent for *Rehmannia glutinosa* replant problem. Allelopathy Journal, 2014, 34 (1): 71-80
- [4] Yang HF, Yu XY, Xue YR, et al. Colonization of endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* CC09 in wheat roots observed under transmission electron microscopy and its biocontrol efficiency against diseases[J]. Chinese Journal of Biological Control, 2014, 30(6): 839-844 (in Chinese)  
杨洪凤, 余向阳, 薛雅蓉, 等. 内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 在小麦根部定殖的电镜观察及防病效果. 中国生物防治学报, 2014, 30(6): 839-844
- [5] Yang HF, Xue YR, Yu XY, et al. Colonization of *Bacillus amyloliquefaciens* CC09 in wheat leaf and its biocontrol effect on powdery mildew disease[J]. Chinese Journal of Biological Control, 2014, 30(4): 481-488 (in Chinese)  
杨洪凤, 薛雅蓉, 余向阳, 等. 内生解淀粉芽孢杆菌 CC09 菌株在小麦叶部的定殖能力及其防治白粉病效果研究. 中国生物防治学报, 2014, 30(4): 481-488

## Endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* CC09

QIU Bing-Sheng

(The Editorial Board of Microbiology China, Beijing 100101, China)

**Keywords:** Endophytic bacterium, *Bacillus amyloliquefaciens*, Liquid fermentation, Iturin A