

贝莱斯芽孢杆菌 YH-18 工业化发酵工艺及在经济果林上的应用

石慧敏

(南京林业大学 江苏 南京 210037)

摘要: 【目的】过度的化肥使用改变了土壤的熟化过程,造成土壤养分结构失调,土壤板结退化,肥力下降。这些问题严重制约了果树种植资源,威胁到果业的可持续发展。微生物菌剂可广泛应用于农林业生产中,起到促生增产、提高果品、改善生态、抗虫抗病的效果,开发利用环境友好型微生物制剂已是农林业可持续发展中的重要策略。贝莱斯芽孢杆菌 (*Bacillus velezensis*) YH-18 菌株是一株极具应用前景的促生微生物菌株。为了进一步了解贝莱斯芽孢杆菌 YH-18 促进植物生长特性,并将 YH-18 微生物菌剂推向市场。【方法】本研究采用单因素分析和响应面试验设计相结合的方式,以发酵液芽孢含量为质量指标,对 *B. velezensis* YH-18 的培养基成分和培养条件进行实验室摇瓶优化,随后通过发酵罐扩大培养,得到 *B. velezensis* YH-18 稳定的大罐工业化发酵工艺。并在上海各果园和果树研究所进行五种微生物菌剂配施有机肥的大田推广试验。【结果】优化后培养基为: 0.5%葡萄糖、2%玉米淀粉、1%玉米浆干粉、0.5%鱼粉蛋白胨、0.1%硫酸铵、0.1%硫酸镁、0.1%磷酸氢二钾、0.2%碳酸钙、0.02%硫酸锰。发酵过程使用二级发酵,一级发酵即种子罐发酵时,在 200 L 种子罐以 60%装液量、1.1%接种量、0.05 %食品级消泡剂、初始 pH 7.3、33 °C 培养温度、200 r/min 转速条件下培养 6-8 h 转罐。二级发酵即 5 吨罐发酵,60%装液量、0.05 %食品级消泡剂,初始 pH 7.3、100 r/min 转速,33 °C 培养温度条件下培养。发酵过程中接入灭菌消毒后的 1%浓度消泡剂,开启自动消泡。在 4-8 h 内调整进气量维持发酵液中溶氧。培养 40 h 左右,镜检观察发酵液芽孢率达 95%以上后停罐。得到最终发酵液中芽孢含量为 3.9×10^9 CFU/mL。优化后发酵液产品的去菌体滤液对根癌农杆菌 C58 的抑制能力明显增强,发酵液产品在储存一年后有效活菌数仍然有初始值的 87.5%。大田结果表明,YH-18、YH-20、ZS-3、SK1-7 和 JZ-GX1 五种微生物菌剂均能够在不同程度上提高湖景蜜露水蜜桃、翠冠梨、醉金香葡萄、巨峰葡萄和阳光玫瑰葡萄的树体生长和果实品质。5 种微生物菌剂应用在不同树种上的作用效果不同,同种微生物与不同有机肥配施的作用效果也各异。将微生物菌剂连续两年与有机肥配施使用后,作用效果较为稳定,且施用后第二年的作用效果更佳。施用的菌剂中,ZS-3、SK1-7、JZ-GX1、YH-18 在梨树上表现效果最佳。ZS-3、YH-20、YH-18 在葡萄上单年表现效果最佳。JZ-GX1、YH-18 和 YH-20 在水蜜桃上表现效果最佳。【结论】本研究优化后的工业化发酵工艺较 LB 基础培养基芽孢含量提高了 11.37 倍;且将 5 种促生有益微生物连续两年施用在上海多种经济果林后,作用效果显著。为贝莱斯芽孢杆菌 YH-18 走向市场奠定坚实基础。

关键词: 贝莱斯芽孢杆菌; 发酵工艺; 促生抗病; 田间应用。