

บทคัดย่อ

การใช้แบคทีเรียชนิด *Bacillus thuringiensis* เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชและแมลงพาหะของโรคเป็นหนึ่งในวิธีการควบคุมแมลงโดยชีววิธี ซึ่งเป็นที่เชื่อกันว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดวิธีหนึ่ง เนื่องจากเป็นเชื้อที่มีความจำเพาะสูงและไม่เป็นพิษต่อแมลงหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ไม่ใช่เป้าหมาย อย่างไรก็ตามเกษตรกรหรือนักการสาธารณสุขมักไม่ค่อยนิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเชื้อ *B. thuringiensis* ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหรือแมลงพาหะของโรค เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ล้วนนำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งคุณภาพไม่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยที่มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น นอกจากคุณภาพไม่เหมาะสมแล้วยังมีราคาค่อนข้างสูง โดยองค์ประกอบทั้งสองด้านนี้เป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่นิยมมากนัก ดังนั้นหากมีการพัฒนาให้เกิดอุตสาหกรรมเพื่อผลิต *B. thuringiensis* ได้ในประเทศไทย ก็จะสามารถแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพที่ไม่เหมาะสมและราคาสูงจากการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศได้ อย่างไรก็ตามก่อนที่จะสามารถผลักดันให้เกิดอุตสาหกรรมเพื่อผลิต *B. thuringiensis* ได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบคทีเรียชนิด *B. thuringiensis* ก่อน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาและพันธุศาสตร์ของ *B. thuringiensis* ทำให้ทราบถึงสถานะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียชนิดนี้ ทั้งในลักษณะที่เป็นระบบ batch, fed-batch และ cell-recycle ตลอดจนสามารถหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้ขยายขนาดการผลิตในระดับกึ่งอุตสาหกรรมและระดับอุตสาหกรรมได้ในที่สุด นอกจากนี้โครงการนี้ยังประสบผลสำเร็จในการคัดเลือกสายพันธุ์ของ *B. thuringiensis* ที่เหมาะสมในการทำลายหนอนแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย เป็นผลให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านสรีรวิทยาและพันธุศาสตร์อย่างดียิ่ง

นอกจากโครงการนี้จะประสบผลสำเร็จในการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิต *B. thuringiensis* แล้วยังสามารถตีพิมพ์บทความเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารนานาชาติจำนวน 6 เรื่อง ตลอดจนได้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยในลักษณะอื่นๆ เช่น การเสนอรายงานในการประชุมวิชาการถึง 23 ครั้ง ผลลัพธ์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของโครงการนี้คือ สามารถพัฒนาบุคลากรจำนวน 7 คน ให้มีศักยภาพทั้งทางด้านการวิจัยและทางด้านวิชาการสูงขึ้นอีกด้วย

คำหลัก: การควบคุมแมลงโดยชีววิธี, *Bacillus thuringiensis*, ผลิตภัณฑ์กึ่งอุตสาหกรรม, สูตรผสมชีวภาพ, อุตสาหกรรมชีวภาพ

Abstract

The use of *Bacillus thuringiensis* as bacterial agent in controlling insect pests and vectors is a more preferred method over those of using chemical agents due to the more environmentally friendly action of the biological control methods. The highly specificity of the biological control agents toward targeted insect is the main reason for the advantage in the use of biological control methods. However, due to the poor quality and high price of the imported biological control agents, the method is not very popular with the local farmer and public health personnel. The imported products are usually not optimized for the tropical climates of high temperature and high humidity conditions in Thailand. As such, it is highly desirable to develop *B. thuringiensis* based formulation with suitable performance in the more tropical climates. It is envisaged that the locally developed products will not only improve the quality of the product but also lead to the reduction in the cost as well. With the aim in promoting commercial scale production of *B. thuringiensis* based biopesticides, this research project was undertaken to study basic physiology and genetics of *B. thuringiensis*. The results obtained through basic research study have led to development of appropriate media composition for growth of *B. thuringiensis* both at laboratory and pilot scale levels. Results from basic genetic study of *B. thuringiensis* also lead to successful isolation of the most appropriate strains used for controlling insect vectors and pests. Experiments were also conducted to evaluate various methods for cultivation for example, batch, fed-batch, and cell recycle. Research results acquired in this study have led to the construction of commercial scale production plant for *B. thuringiensis* based biopesticide products.

Beside success in commercialization of the research results, this study also met the objectives in publishing as many as 6 articles in international research journals, in presenting the works at workshop and academic symposia more than 23 times. Furthermore, the project also led to the completion of 1 doctoral degree graduates and 6 Master degree graduates. Thus, this research project has demonstrated the capability to accomplish by the research activities as well as in human resource development.

Key words: *Bacillus thuringiensis*, Biocontrol, Biocide formulation, Industrial Production, Pilot scale production