บทที่ 1

บทนำ

ผีเสื้อหนอนกินไขผึ้ง (wax moth) เป็นศัตรูสำคัญของผึ้งชนิดหนึ่งโดยหนอนผีเสื้อจะเข้าไปทำลายแผ่นรวงรังของผึ้ง โดยเฉพาะในรังผึ้งที่อ่อนแอและคอนเก่าที่เก็บในโรงเก็บ ซึ่งพบว่ามีการทำลายทั้งในรังผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) และผึ้งโพรง (*Apis cerana*) (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532) ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจกับเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งเป็นจำนวนมาก ในทวีปอเมริกา, ยุโรป และเอเชีย (Morse, 1978 ; Singh, 1962) และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการทิ้งรังของผึ้งโพรงในประเทศไทย ประโยชน์ของผึ้งนอกจากจะให้ผลผลิตทางอุตสาหกรรม เช่น น้ำผึ้ง เกสรดอกไม้ ไขผึ้ง และรอยัลเยลลี่ แล้วยังช่วยในการผสมเกสรดอกไม้ในพืชผลไม้เศรษฐกิจหลายชนิด (Wongsiri and Chen, 1995) มูลค่าความเสียหายจากการทำลายของผีเสื้อหนอนกินไขผึ้งยังไม่มีการประเมินที่แน่ชัดในประเทศไทย สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกามูลค่าความเสียหายจากการทำลายของผีเสื้อหนอนกินไขผึ้งขนาดใหญ่ประมาณสามล้านดอลล่าร์ในปีค.ศ. 1973 และเพิ่ม เป็นสี่ล้านดอลล่าร์ในปี ค.ศ. 1976 (Williams, 1976) เนื่องจากปัจจุบันปัญหาการระบาดของหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งมีความรุนแรงมากขึ้น จึงมีการนำสารเคมีมาใช้ป้องกันกำจัดในรูปสารรมควันประเภทต่างๆ (Burges, 1978; Trembley and Burgett, 1979; Singh, 1962)

การใช้สารเคมีในปริมาณที่มากเกินไปก่อให้เกิดความเสียหายหลายประการ ทั้งต่อสุขภาพผู้ใช้ ผู้บริโภคและต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงส่วนใหญ่มิได้เป็นพิษต่อแมลงเท่านั้น ยังเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมทั้งมนุษย์ด้วย นอกจากนั้นยังพบว่าแมลงหลายชนิดสามารถต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย (Burges, 1976; Napompeth, 1989) ดังนั้นเพื่อต้องการลดปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง จึงได้มีการนำวิธีการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชและแมลงพาหะนำโรคโดยทางชีวภาพ (biological control) ซึ่งได้รับการส่งเสริมให้ทดแทนหรือควบคู่กับวิธีควบคุมโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

การใช้จุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (microbial control) เป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากการใช้จุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดแมลงแต่ละชนิดมีความจำเพาะเจาะจงสูงมาก คือสามารถที่จะฆ่าแมลงได้เฉพาะแมลงบางประเภทเท่านั้น แต่ไม่ทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น คน สัตว์ หรือแม้แต่แมลงประเภทอื่นๆที่มีประโยชน์ (Aronson, Beckman and Dunn, 1986)

ปัจจุบันได้มีการควบคุมแมลงศัตรูโดยวิธีทางชีวภาพมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ซึ่งมีคุณสมบัติในการผลิต delta-endotoxin หรือ crystal protein ในขณะที่มีการสร้างสปอร์ทำให้มีความเป็นพิษต่อแมลง (Norris, 1971) ซึ่งแบคทีเรียชนิดนี้มีความสามารถกำจัดแมลงได้มากกว่า 167 ชนิดในอันดับต่างๆ เช่น Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera และ Coleoptera ทั้งมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และพืช (Facon, 1971)

เนื่องจากได้มีการใช้ *Bacillus thuringiensis* เป็นจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลงมานานกว่า 20 ปีแล้วก็ตาม แต่ยังขาดปัจจัยหลายอย่างที่ใช้ในการสนับสนุนต่อการประยุกต์ใช้ *Bacillus thuringiensis* เนื่องจากความเป็นพิษของ crystal protein มีความเฉพาะต่อแมลงแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน การใช้ *Bacillus thuringiensis* ในการกำจัดแมลงจะต้องมีความจำเพาะต่อแมลงชนิดนั้นเพื่อให้ crystal protein แสดงความเป็นพิษออกมา (Yamamoto and Powell, 1993) การสร้าง crystal ของ *B. thuringiensis* ในแต่ละสายพันธุ์มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ดังนั้นความสำเร็จของการใช้เชื้อแบคทีเรียในการควบคุมแมลงศัตรูจึงขึ้นอยู่กับชนิดของสายพันธุ์ที่นำมาใช้ เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสายพันธุ์ต่างๆ ของแบคทีเรีย ซึ่ง *Bacillus thuringiensis* สามารถแบ่งออกเป็น subspecies หรือ varities ได้ถึง 30 varities จากการจำแนกโดยการใช้ serological และคุณสมบัติทางเคมี ปัจจุบันได้มีการใช้แบคทีเรียในการควบคุมหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดใหญ่ (greater wax moth) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้มีบริษัทผลิตออกมาเป็นการค้า เช่น Certan®, Thuricide® และ Bactur® เป็นต้น (Cantwell, 1980) เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ถูกพัฒนาและผลิตจากต่างประเทศทั้งสิ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาจากต่างประเทศ จะเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่ใช้ในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และที่สำคัญที่สุดคือสายพันธุ์ของ *Bacillus thuringiensis* ไม่เหมาะสมกับชนิดของแมลงที่ระบาดในประเทศไทย ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับขบวนการทางด้านเทคโนโลยีทางชีวภาพ ส่วนใหญ่จะต้องมีการพัฒนาสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่เหมาะสมควบคู่กันไปด้วยเสมอ การใช้ *Bacillus thuringiensis* เพื่อเป็นสารฆ่าแมลงจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสม ที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงสูงหรือสายพันธุ์ที่สร้างผลึกสารพิษในปริมาณมาก และสามารถคงทนอยู่ในธรรมชาติได้นาน เนื่องจากไม่มีรายงานการศึกษาถึงวิธีการควบคุมผีเสื้อหนอนกินไขผึ้งขนาดเล็ก (*Achroia grisella* F.) ซึ่งมีความสำคัญในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในประเทศไทยด้วย ดังนั้นจึงนับเป็นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์และความเป็นพิษของ *Bacillus thuringiensis* เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดผีเสื้อหนอนกินไขผึ้งขนาดเล็ก และผีเสื้อหนอนกินไขผึ้งขนาดใหญ่ให้ได้ผลยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกหาสายพันธุ์ของ *Bacillus thuringiensis* ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดเล็กและหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดใหญ่
2. เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสายพันธุ์ของ *Bacillus thuringiensis* ที่มีต่อหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดเล็กและหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดใหญ่

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการคัดเลือกหาสายพันธุ์ของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* จากจำนวนทั้งหมด 27 สายพันธุ์ ที่เพาะเลี้ยงขึ้นมาในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดเล็ก และศึกษาความเป็นพิษของสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* ที่มีต่อหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดเล็กและหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งขนาดใหญ่ ในระยะ 1-2 และ 3-4 โดยวิธีการผสมแบคทีเรียลงในอาหารเทียมและนำรวงรังผึ้งที่จุ่มด้วยแบคทีเรียให้ตัวหนอนกิน (feeding method) พร้อมกับเปรียบเทียบระดับความเป็นพิษ (LC_{50}) ของแต่ละสายพันธุ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำสายพันธุ์ของ *Bacillus thuringiensis* ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมาใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งทดแทนการใช้สารเคมี
2. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่นำมาศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และปรับปรุงสายพันธุ์ของ *Bacillus thuringiensis* ในการควบคุมหนอนผีเสื้อกินไขผึ้งต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย