บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

พืชผักวงศ์กะหล่ำที่มีการเพาะปลูกในตำบลโคกโคเฒ่า อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ในช่วงปี พ. ศ. 2549 พบแมลงศัตรูพืชหลายชนิดลงทำลาย ที่สำคัญ คือ ด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuate*) และ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ส่วนชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบทำลายแมลงศัตรูพืชผักวงศ์กะหล่ำได้แก่ เชื้อรา *Beauveria bassiana Nomuraea rileyi Hirsutella* sp. และ *Metarhizium* spp.นอกจากนี้ยังได้พบว่าเกษตรกรมีการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) ไวรัส Nucleo polyhedrosis virus (NPV) รวมทั้งไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ในรูปยาเชื้อ และเมื่อพิจารณาจากการขึ้นลงของประชากรในระยะเวลาหนึ่งปี จะเห็นว่าแมลงศัตรูพืชมีการระบาดตลอดช่วงที่มีการปลูกพืชผักวงศ์กะหล่ำโดยเฉพาะเดือนกันยายนถึงมกราคม ทั้งนี้ปริมาณประชากรของแมลง มีการขึ้นลงไปในทางเดียวกับการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคของแมลงและเทคนิคที่เหมาะสมในการแยกเชื้อบริสุทธิ์ของโรคแมลง เมื่อพิจารณาจากการเปรียบเทียบอัตราการพบ single colony ต่ออัตราการปนเปื้อน พบว่าในการแยกเชื้อรา *B. bassiana* วิธี single spore isolation แบบ streak plate technique บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยมีอัตราการพบ single colony เฉลี่ยเท่ากับ 74.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเชื้อรา *N. rileyi* วิธี single spore isolation แบบ Streak plate technique ในอาหาร PDA เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราพบ single colony เฉลี่ยเท่ากับ 91.8 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Metarhizium* spp. และวิธี single spore isolation แบบ streak plate technique และ single spore isolation แบบ dilution plate technique ที่ความเข้มข้น 10^3 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ในอาหาร Sabouraud Dextrose Agar (SDA) เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยอัตราการพบ single colony เฉลี่ยเท่ากับ 86.3 และ 82.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การเจริญเติบโตและการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง พบว่า *B. bassiana* มีการเจริญได้ดีที่สุดในอาหาร SDA โดยมีอัตราการเจริญต่อวันเฉลี่ย 0.33 $\pm$ 1.24 เซนติเมตร (p=0.01) และสามารถสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร Malt Extract Agar ในระยะเวลา 10 วัน พบสปอร์ เฉลี่ย 1.0×10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เส้นใยของเชื้อรา *N. rileyi* เจริญได้ดีที่สุด

Evaluation Copy PDFcreator Plus 4.0

บนอาหาร SDA และ SDA ซึ่งเติม Yeast Extract โดยมีอัตราการเจริญเฉลี่ย 0.37 ± 1.76 และ 0.31± 3.28 เซนติเมตร ต่อวันตามลำดับ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในอาหาร SDA ซึ่งเติม Yeast Extract เฉลี่ย 1.5 x 10^{6} สปอร์ต่อมิลลิลิตรเชื้อรา *Metarhizium* sp. เจริญได้ดีที่สุดในอาหาร SDA โดยมีอัตราการเจริญเฉลี่ย 0.68 ± 0.23 เซนติเมตร ต่อวัน($p=0.01$) และสร้างสปอร์ได้ดีในอาหารทุกชนิด ด้วยปริมาณสปอร์ เฉลี่ย 1.4 x 10^{7} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ส่วนเชื้อรา *Hirsutella* sp. เจริญได้ดีที่สุดในอาหาร SDA ด้วยอัตราเฉลี่ย 6.80 ± 2.40 เซนติเมตรต่อวันแต่ไม่พบการสร้างสปอร์ จากเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ของเชื้อรา *B. bassiana* ในวัสดุเพาะชนิดต่าง เป็นเวลา 14 วัน พบว่าเชื้อสามารถครอบครองพื้นที่ใน เมล็ดข้าวเปลือกได้ดีที่สุด ตามด้วย เมล็ดข้าวฟ่างข้าวโพดบดนึ่ง อาหารปลาสำเร็จรูป อาหารไก่สำเร็จรูป ข้าวสารหักนึ่ง และอาหารสุนัขสำเร็จรูป ด้วยค่าเฉลี่ย 100 98.3 ± 2.88 78±2.88 75±8.66 63.33±11.5 53.3±5.77 และ 43.3±5.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์พื้นที่การสร้างสปอร์บนวัสดุเพาะพบสูงสุดในเมล็ดข้าวฟ่าง ตามด้วยอาหารไก่สำเร็จรูป และข้าวสารหัก ข้าวโพดบด อาหารสุนัข ข้าวเปลือก และอาหารปลาสำเร็จรูป เท่ากับ 93.33±11.54 70 70 55.71 ± 22.70 50.0 43.33 ± 5.77 40 และ 23.3 ± 5.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเชื้อที่เจริญ ในเมล็ดข้าวฟ่าง จะผลิตสปอร์ได้ดีที่สุด ตามด้วย ข้าวโพดบด อาหารสุนัข เมล็ดข้าวสารหัก อาหารไก่สำเร็จรูป เมล็ดข้าวเปลือก และอาหารปลาสำเร็จรูป โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสปอร์ เป็น 1.2 ±1.1 x10^{40} 1.0 ±1.6 x10^{9} 1.7 2.1 x10^{8} 9.4 ±4.7 x10^{7} 6.8 ±9.0 x10^{7} 63.8 ±2.3 x10^{7} และ 9.4 ±2.4 x10^{6} สปอร์ต่อมิลลิลิตรตามลำดับ

Evaluation Copy PDF Creator Plus 4.0

5.2 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในปี พ.ศ. 2549 พบแมลงศัตรูพืชหลายชนิดลงทำลายพืชผักวงศ์กะหล่ำ ที่สำคัญ คือ ด้วงหมัดผัก และ หนอนใยผัก ทั้งนี้พืชผักวงศ์กะหล่ำที่มีการเพาะปลูกในตำบลโคกโคเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรีนั้นมีระบบการจัดการศัตรูพืชสองแบบคือ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก และส่วนหนึ่ง มีการปลูกพืชปลอดภัยจากสารพิษ พบว่าแมลงศัตรูพืชสามารถทำลายพืชผักวงศ์กะหล่ำได้ในทุกระยะการเจริญและทุกฤดูที่ปลูกโดยเฉพาะด้วงหมัดผัก ทั้งนี้แมลงดังกล่าว เป็นแมลงที่ป้องกันกำจัดยาก เนื่องจากเป็นแมลงที่มีส่วนหนึ่งของวงจรชีวิตอยู่ในดิน ตัวเต็มวัยมีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และสามารถหลบซ่อนได้ดี การควบคุมโดยใช้สารเคมีจึงมักไม่ได้ผลทำให้ต้องมีการเพิ่มความเข้มข้น และเปลี่ยนชนิดของสารเคมีให้มีความรุนแรงกว่าเดิม ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้พบเชื้อจุลินทรีย์ในห้องถิ่นหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคของแมลงและบางชนิดน่าจะมีส่วนในการลดการแพร่ระบาดของแมลงเหล่านี้ ได้แก่ *B. bassiana* *N. rileyi* และ *Metarhizium* sp. ทั้งนี้ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับในรายงานต่าง ๆ ที่มีการกล่าวถึงการพบเชื้อราสาเหตุโรคของแมลง ที่ก่อโรคให้กับแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (ศมาพร แสงยศ และคณะ,2548, หน้า 7; *Butt, et al*., 2001, p. 1; Copping,2001, p. 1) ส่วนการศึกษาการขึ้นลงของประชากรของแมลงศัตรูพืชและเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคของแมลง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับการระบาดของแมลงศัตรูพืชจะขึ้นลงไปในทางเดียวกับการพบการระบาดของโรคของแมลง (ภาพที่ 9) ซึ่งอาจสอดคล้องกับทางนิเวศวิทยาประชากร ที่ได้มีการกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อประชากรของสิ่งมีชีวิตที่ว่าด้วยการขึ้นกับความหนาแน่น (density dependents) กล่าวคือเป็นการตอบสนองต่อปริมาณประชากร เมื่อประชากรมีความหนาแน่นมากขึ้น จะมีการแก่งแย่งอาหาร ก่อให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ เช่นโรคระบาด เป็นต้น (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2548, หน้า 46) แต่อย่างไรก็ตามในทางนิเวศวิทยาประชากรแล้ว การที่จะพิสูจน์ความสัมพันธ์ดังกล่าวของประชากรของแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรคของแมลงนั้นเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและต้องมีขบวนการพิสูจน์ทางพลวัตรประชากร อีกทั้งต้องมีการพิจารณาปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นต่างกันในแต่ละช่วงเวลาด้วย ในการศึกษานี้พบว่าช่วงฤดูฝนใน ปี พ.ศ. 2549 เกิดน้ำท่วมในเขตภาคกลางซึ่งน่าจะมีผลกระทบต่อการระบาดของแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรค ดังนั้นผลจากการศึกษาครั้งนี้ซึ่งใช้เวลาเพียงหนึ่งปี จึงเป็นการศึกษาเบื้องต้น มิได้ชี้ชัดถึงการขึ้นกับความหนาแน่นของประชากร เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้

Evaluation Copy PDFCreator Plus 4.0

จะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและใช้เวลาในการศึกษามากกว่านี้ นอกจากนี้พบว่าเกษตรกรมีการใช้แบคทีเรีย Bt และ ไวรัส NPV รวมทั้งไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ในรูปยาเชื้อ ซึ่งมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และเป็นการแสดงถึงการยอมรับวิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีของเกษตรกรในระดับหนึ่ง ทั้งนี้ได้มีรายงานกล่าวถึงประสิทธิภาพของเชื้อเหล่านี้ ในการควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำด้วยเช่นกัน (สำนักวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ, 2538, หน้า 14; Shankar, *et al*. 1996, pp. 104-108) และในประเทศไทย ได้มีการแนะนำให้ใช้ยาเชื้อเหล่านี้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักรวมทั้งกะหล่ำเช่นกัน (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงพยายามศึกษาหาเชื้อสาเหตุโรคของแมลงที่พบในท้องถิ่น ซึ่งน่าจะมีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยได้สำรวจและศึกษาเทคนิคที่เหมาะสมในการแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อสาเหตุโรคแมลง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจากตำราที่เกี่ยวข้องจะกล่าวถึงวิธีการแยกโดยรวมและในการแยกเชื้อบางชนิดต้องใช้อาหารคัดเลือกจำเพาะ (Pionar and Thomas, 1984, p. 105) ซึ่งอาจหาไม่ได้ในประเทศไทย อีกทั้งสภาพภูมิอากาศในประเทศแถบยุโรปซึ่งเป็นผู้แต่งตำราเหล่านี้มีความแตกต่างจากประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้จึงได้พยายามดัดแปลงวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพของประเทศไทย และพบว่า เมื่อพิจารณาจากการเปรียบเทียบอัตราการพบ single colony ต่ออัตราการปนเปื้อน วิธีการที่เหมาะสมในการแยกเชื้อของเชื้อราโรคแมลงแต่ละชนิด จะแตกต่างไปตามชนิดของเชื้อและระยะการเจริญของเชื้อ ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับเชื้อโรคแมลง โดยจะช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีและอาหารสำหรับแยกเชื้อที่เหมาะสม โดยเน้นอาหารเทียมที่สามารถหาได้ในประเทศและราคาไม่แพง ซึ่งน่าจะช่วยให้สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ในโอกาสต่อไปได้

ในการทดสอบ การเจริญเติบโตและการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆพบว่าเชื้อราโรคของแมลงแต่ละชนิดมีความต้องการสภาพในการเจริญเติบโตทางเส้นใยและหน่วยสืบพันธุ์แตกต่างกันไปกล่าวคือ อาหาร SDA เป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *B. bassiana N. rileyi Metarhizium* sp. และ *Hirsutella* sp. ในขณะที่อาหารที่เหมาะสมต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อราเหล่านี้คือ อาหาร Malt Extract Agar SDA และ SDA ซึ่งเติม Yeast Extract ตามลำดับ ทั้งนี้อาหารเทียมที่กล่าวมานั้นสามารถจัดหาได้ในประเทศไทย และมีวิธีการเตรียมที่ไม่ยุ่งยาก โดยทั่วไปในตำราต่างประเทศเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยง

Evaluation Copy PDFCreator Plus 4.0

เชื้อเหล่านี้ได้มีการแนะนำให้ใช้อาหาร SDA หรืออาหาร SDA ที่ต้องเพิ่มสารอาหารบางชนิด เช่น นม หรือไข่แดง (Steinhaus, 1967, 109; Poinar and Thomas, 1984, p. 105) ประกอบกับต้องมีขั้นตอนในการเตรียมอาหารที่ยุ่งยาก เมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอาหารที่ศึกษา ในการทดลองนี้ ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเชื้อโรคแมลงในห้องปฏิบัติการ และน่าจะช่วยให้สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ได้ จากการทดสอบเบื้องต้น ซึ่ง *B.bassiana* เป็นเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการก่อโรคด้วงหมัดผัก หนอนใยผัก และเพลี้ยอ่อนผัก ซึ่งเมื่อทำการพ่นสปอร์ที่ความเข้มข้น 1.2×10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร สามารถก่อโรคกับดวงหมัดผัก และเพลี้ยอ่อนผัก เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ประกอบกับรายงานที่เกี่ยวข้อง (Copping, 2001, p.109) แต่ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับเรื่องนี้มากนัก ดังนั้นผลการศึกษานี้จึงเป็นรายงานที่มีประโยชน์อย่างมากในการมีการเริ่มการใช้เชื้อรา *B. bassiana* ในการควบคุมแมลงที่ยากต่อการควบคุม เช่นด้วงหมัดผักโดยมีแนวทางในการใช้เชื้อนี้ควบคุมแมลงดังกล่าว เช่น การเพิ่มประมาณของเชื้อในระบบนิเวศของแปลงผักให้มากขึ้น โดยเกษตรกรสามารถนำความรู้จากการทดลองในส่วนของการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในวัสดุเพาะ ซึ่งหลังจากเปรียบเทียบ การเจริญเติบโตและการสร้างหน่วยสืบพันธุ์ของเชื้อรา *B. bassiana* ในวัสดุเพาะชนิดต่างแล้ว พบว่าการใช้เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งเป็นวิธี ที่สะดวกและมีประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ของเชื้อดังกล่าว อีกทั้งมีข้อดีคือเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่และราคาไม่แพง ทั้งนี้อาจสามารถใช้วัสดุเพาะอื่น ๆ เช่นข้าวเปลือกหรือข้างโพดบด ได้โดยขึ้นกับความสะดวกของเกษตรกรในแต่ละท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์จากเชื้อรา *B. bassiana* ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักรวมศัตะหล่ำ ทั้งในของการเพิ่มปริมาณในระบบนิเวศ หรือใช้เป็น ยาเชื้ออย่างง่าย อาจมีการประยุกต์ใช้ร่วมกับไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. แบคทีเรีย Bt และ ไวรัส NPV ที่มีขายในรูปยาเชื้อ ที่เป็นที่รู้จักและยอมรับของเกษตรกรอยู่แล้ว ประกอบกับการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมน่าจะมีส่วนช่วยในการจัดการแมลงศัตรูพืชได้อย่างปลอดภัยและ มีประสิทธิภาพ และแม้จะมีการพบเชื้อราเหล่านี้ในธรรมชาติอยู่บ้าง ทว่าจากผลการศึกษาปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชและเชื้อสาเหตุโรคของแมลง ชี้ให้เห็นว่าในสภาพแปลงปลูกที่เป็นระบบนิเวศการเกษตร (agro - ecosystems) ยังมีปริมาณของเชื้อไม่เพียงพอสำหรับการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะในช่วงที่มีการระบาดสูง ดังนั้นการเพิ่มปริมาณ และการอนุรักษ์ให้เชื้อดังกล่าวมีอยู่ในระบบนิเวศ

Evaluation Copy PDFcreator Plus 4.0