

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เพลี้ยอ่อนศัตรูพืชในเป้าหมาย

โดยทั่วไป เพลี้ยอ่อน (*Aphis* spp., Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) เป็นแมลงศัตรูพืชทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย (Hill, 1997; El-Defrawi and El-Harty, 2010, p. 1523-1530) เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก (ขนาดลำตัวกว้าง x ยาว ประมาณ 0.2-0.3 เซนติเมตร) มีปากประเภทปากดูด (sucking type) เป็นแมลงที่สามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) และไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ไร้การปฏิสนธิ (parthenogenesis) โดยออกลูกเป็นตัว ทั้งนี้เพลี้ยอ่อนตัวเมียในระยะมีปีกซึ่งสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ เรียกว่า pterae และตัวเมียที่ไม่มีปีกเรียกว่า alate หลายชนิดเป็นแมลงที่ทำลายพืชได้หลากหลายชนิด (polyphagous insect) เพลี้ยอ่อนมีการระบาดทำความเสียหายให้กับพืชทุกช่วงอายุ โดยเฉพาะในช่วงที่มีสภาพอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วง โดยมีรายงานอ้างว่าในประเทศไทย เพลี้ยอ่อนผัก (*Lipaphis erysimi*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*) เพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii*) และเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis craccivora* และ *Aphis fabae*) เป็นแมลงศัตรูที่พบทำลายพืชปลูกหลายชนิด เช่น พืชผักวงศ์กะหล่ำ (Cruciferae) ได้แก่ คะน้า กะหล่ำ กวางตุ้ง และ บรอกโคลี วงศ์มะเขือ (Solanaceae) ได้แก่ พริกชนิดต่างๆ มะเขือเทศ มะเขือเปราะ และมะเขือยาว และวงศ์ถั่ว (Leguminosae) ได้แก่ ถั่วฝักยาว และ ถั่วพุ่ม (พิสุทธิ, 2550; Wongsiri, 1991)

ในธรรมชาติ มดเป็นปัจจัยช่วยในการระบาดของเพลี้ยอ่อน โดยมดอาศัยกินน้ำหวาน (honeydew) ที่เพลี้ยอ่อนถ่ายออกมา ทำให้เกิดราดำ ซึ่งหากมีการลงทำลายที่รุนแรง จะส่งผลให้ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ร่วง แคระแกรน ไม่ให้ผลผลิต ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ทั้งนี้ระดับความเสียหายของพืช จะขึ้นกับระยะการเจริญ หรือส่วนที่ถูกทำลาย ในอีกทางหนึ่งซึ่งสำคัญอย่างมาก มีรายงานว่าเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสโรคพืชหลายชนิด เช่น โรคไวรัสใบหงิกพริก (chili leaf curl virus - CLCV) (ภาพที่ 2.1) โรคไวรัสใบด่างในถั่วอัลฟัลฟา (Alfalfa mosaic virus - AMV) โรคไวรัสใบด่างในแตง (Cucumber mosaic virus-CMV) โรคไวรัสในถั่วลิสง (Peanut mottle virus - PMV) โรคใบด่างถั่วเหลือง (Soybean mosaic virus - SMV) โรคไวรัสใบด่างยาสูบ (Tobacco ring spot virus - TRSV) และ โรคไวรัส Hyoscyamus virus III (henbane mosaic potyvirus - HMV) (Clark and Perry, 2002; Fang *et al.*, 1985; Sánchez *et al.*, 2001; Wang *et al.*, 1998) รวมทั้งมีรายงานชี้ชัดว่าเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงที่มีการพัฒนาต้านทานสารเคมีฆ่าแมลง โดยเฉพาะในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตส์ (organophosphates) ได้เร็วและในความถี่ที่สูง (Amad *et al.*, 2003; Gould, 1966) ดังนั้น เพลี้ยอ่อนจึงเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อศักยภาพในการผลิตของภาคเกษตรของประเทศชนิดหนึ่ง

เพลี้ยอ่อนผักกาด (*Lipaphis erysimi*) (ภาพที่ 2.2) หรือ ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ คือ mustar aphid หรือ turnip aphid ตัวเมียระยะไม่มีปีกมีสีเขียวอมเหลือง เขียวเทาถึงเขียวมะกอก ปกคลุมด้วยขี้ผึ้งสีขาวโดยเฉพาะในช่วงที่มีอากาศชื้น ผงขี้ผึ้งสีขาวดังกล่าวจะมีความหนาแน่นมาก

ตัวเมียระยะมีปีกมีท้องสีเขียวหม่น (dusky green) และมีแถบสีเข้มด้านข้างแบ่งส่วนลำตัวด้านล่าง และด้านบน หนวดของเพลี้ยอ่อนชนิดนี้มีสีเข้มบริเวณฐานปีก โดยตัวที่ไม่มีปีกจะมีความยาวของหนวดประมาณ 1.4-2.2 มิลลิเมตร และเพลี้ยอ่อนเพศเมียที่ลอกคราบถึงระยะตัวเต็มวัยแล้ว 1-2 วัน จะเริ่มผลิตรุ่นลูก โดยมีระยะสืบพันธุ์นี้เป็นเวลา 13-20 วัน และตัวเมียที่ไม่มีปีกแต่ละตัวสามารถผลิตลูกได้ 70-87 ตัวตลอดชั่วอายุขัย ส่วนตัวเมียที่มีปีกจะผลิตลูกได้ 31-40 ตัวตลอดชั่วอายุขัย ส่วนเพลี้ยอ่อนฝักกาดตัวผู้จะมีสีเขียวมะกอกถึงสีน้ำตาล มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย มีขนาด 1.20-1.35 (Rirkviree, 1967; Bänziger, 1976, 1977; Blackman & Eastop, 2000) นอกจากนี้ในประเทศไทย ได้มีการอธิบายลักษณะของเพลี้ยอ่อนฝักไว้คือตัวอ่อนในระยะที่ไม่มีปีก มีขนาดเล็กสีเหลืองอ่อน มีรูปร่างลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย และมีการลอกคราบจำนวน 4 ครั้ง ภายในเวลา 5-6 วันและมีสีเข้มขึ้นตามวัยที่เพิ่มขึ้น เมื่ออยู่ในระยะตัวเต็มสามารถออกลูกได้ 6-11 ตัวต่อวันต่อตัว ระยะเป็นตัวอ่อนจะมีการลอกคราบ 4 ครั้ง ตัวอ่อนมีอายุประมาณ 5-6 วัน หลังจากนั้นจะเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนฝักกาดมีทั้งมีปีกและไม่มีปีก พวกที่ไม่มีปีกมีหนวด 6 ปล้อง หนวดปล้องแรกและปล้องที่สองสั้นสีเขียวอ่อน ปล้องที่สามและปล้องถัดไปจะมีสีเข้มและมีขนาดยาวขึ้นเรื่อย ปากมี 5 ปล้องสีเหลืองอ่อน ปลายปากสีดำ ตาสีดำ ปลายขาเหยียดตรง ส่วนท้องสีเขียวอ่อน สำหรับตัวเต็มวัยที่มีปีกจะมีลักษณะคล้ายกับพวกไม่มีปีก ลักษณะที่ต่างออกไปคือหนวดปล้องแรกและปล้องที่สองมีสีค่อนข้างดำ ปล้องที่สามมีสีดำปนเขียว ปล้องที่อยู่ถัดไปมีสีเขียวอ่อน หัวและอกสีดำ มีปีกบางใส 2 คู่ ขาทั้ง 3 คู่ค่อนข้างยาว ระยะตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 6-18 วัน ตัวเต็มวัยตัวหนึ่งๆ สามารถออกลูกได้ตลอดชีวิตได้ประมาณ 75 ตัว (กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป.) และพืชอาศัยที่มีรายงานอ้างว่าเพลี้ยอ่อนฝักกาดลงทำลายได้แก่ บร็อคโคลี่ กะหล่ำ ฝักกาดขาว ฝักกาดกวาดุ้ง มัสตาร์ด แรดิช มะเขือ และแตงกวาญี่ปุ่น (zucchini) ซึ่งชนิดของพืชอาศัยจะมีผลต่อชีววิทยาของเพลี้ยอ่อนฝักกาด (Blackman and Eastop, 2000) เพลี้ยอ่อนยาสูบ (green peach aphid, tobacco aphid) (*Myzus persicae*) (ภาพที่ 2.3) ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่มีปีก และสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้มีรูปร่างแบบรูไข่ ขนาด 1.2-2.1 มิลลิเมตร และมีสีค่อนข้างหลากหลาย เช่นเขียวอ่อน เหลืองอ่อนถึงเขียว เทาเขียว เขียวกลาง เขียวเข้ม ชมพู หรือแดง โดยกลุ่มที่ทำลายยาสูบอาจมีสีเหลืองสด หรือเกือบดำ และในบางสายพันธุ์อาจมีสีเขียวเข้มมากในช่วงหนาว ระยะตัวอ่อนผิวค่อนข้างมัน แต่ตัวเต็มวัยผิวไม่มันเท่า ระยะมีปีกจะมีจุดสีดำตรงสันหลังส่วนท้อง และตัวเมียระยะมีปีกซึ่งเป็นตัวอ่อนมักมีสีชมพูหรือแดง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่พบในฤดูแล้ง ส่วนตัวผู้ระยะตัวอ่อนจะมีสีเหลือง (Blackman and Eastop, 1984, p. 103)

เพลี้ยอ่อนยาสูบทำลายพืชได้ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากถุงเซลล์ (cell sap) ของใบอ่อน ดอก และ ผลอ่อน ทำให้ส่วนต่างๆ ของพืชเหล่านี้มีลักษณะผิดปกติ (malformation) (Carter, 1962) (ภาพที่ 3.2) ทำลายพืชได้หลากหลายชนิดในหลายวงศ์ ได้แก่ บร็อคโคลี่ โกโบ้ (burdock) (*Arctium lappa*) กะหล่ำ แครอท กะหล่ำดอก หัวฝักกาดไชเท้า (daikon) (*Raphanus sativus*) มะเขือ กะหล่ำปม สลัด มะคาเดเมีย มัสตาร์ด มะละกอ พริก มันเทศ มะเขือเทศ ฝักสลัดน้ำ (watercress) (*Nasturtium officinale*) และ แตงกวาญี่ปุ่น (zucchini) นอกจากนี้ยังทำลายพืชสวน เช่น คาร์เนชั่น เบญจมาศ กะหล่ำดอกประดับ (flowering white cabbage) ต้นคริสต์มาส (poinsettia) (*Euphorbia pulcherrima*) และกุหลาบ และการทำลายพืช

โดยเพลี้ยอ่อนในอีกทางหนึ่งซึ่งสำคัญอย่างมากคือ มีรายงานว่าเพลี้ยอ่อนเป็น แผลงพาหะนำเชื้อไวรัสโรคพืชหลายชนิด เช่น โรคไวรัสใบหงิกพริก (chili leaf curl virus - CLCV) โรคไวรัสใบด่างในอัลฟาฟ่า (Alfalfa mosaic virus - AMV) โรคไวรัสใบด่างในแตง (Cucumber mosaic virus - CMV) โรคไวรัสในถั่วลิสง (Peanut mottle virus - PMV) โรคใบด่างถั่วเหลือง (Soybean mosaic virus - SMV) โรคไวรัสใบด่างยาสูบ (Tobacco ring spot virus - TRSV) และ โรคไวรัส Hyoscyamus virus III (henbane mosaic potyvirus - HMV) (Carter, 1962, p. 170-172; Clark and Perry, 2002, p. 1219-1222; Fang *et al.*, 1985, p. 41-46; Sánchez *et al.*, 2001, p. 305-311; Wang *et al.*, 1998, p. 1519-1524)

เพลี้ยอ่อนถั่วลิสง (groundnut aphid, *Aphis craccivora*) มีลักษณะสัณฐานวิทยาสังเกตได้คือ *A. craccivora* เป็นเพลี้ยอ่อนที่มีขนาดค่อนข้างเล็ก ระยะที่ไม่มีปีกมีขนาด 1.4 – 2.2 มิลลิเมตร ระยะที่ไม่มีปีกตัวเมียจะมีสีน้ำตาลดำถึงดำมัน มี cauda สีดำและขาสีเหลือง ส่วนระยะตัวอ่อนจะปกคลุมด้วยผงฝุ่น ส่วนตัวเต็มวัยไม่มี หนวดมี 6 ปล้อง ส่วน femur, siphunculi and cauda มีสีดำ ส่วนท้องด้านสันหลังจะมีจุดสีดำ cauda และ siphunculi มีสีดำ และด้านส่วนท้องด้านสันหลังไม่มีสี ส่วน cauda จะสีจางกว่า siphunculi (ภาพที่ 2.4) *A. craccivora* ทำลายพืชโดยดูดน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ดอก และฝักของถั่ว ทำให้ดอกร่วง ซึ่งหากทำลายถั่วต้นเล็กๆ อาจทำให้ต้นถั่วตายได้ ทั้งนี้ CABI (2014) รายงานพืชอาศัยของพืชอาศัยของ *A. craccivora* ไว้กว่า 37 ชนิด โดยพืชอาศัยหลักได้แก่ ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea*) ถั่วมะแฮะ (*Cajanus cajan*) ต้นน้ำผึ้งตักแตน (honey locust tree) (*Gleditsia triacanthos*, Fabaceae) ถั่วอัลฟาฟ่า (*Medicago sativa*) ถั่วเขียว (*Vigna radiata*) และ ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata*) โดยในประเทศไทยพบว่าเป็นศัตรูสำคัญอย่างหนึ่งของถั่วฝักยาว ส่วน *A. craccivora* เป็นเพลี้ยอ่อนศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่งที่ระบาดทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแถบอากาศอบอุ่น และเขตร้อนชื้น (Blackman and Eastop, 1984, p. 103)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะอาการของโรคซึ่งมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะนำโรค (ที่มา: iVillage Home & Garden Network, 2013)



ภาพที่ 2.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*) (ที่มา: Iowa State University, 2014)



ภาพที่ 2.3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเพลี้ยอ่อนผัก (*Lipaphis erysimi*) (ที่มา: Iowa State University, 2014)



ภาพที่ 2.4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis craccivora*) (ที่มา: Iowa State University, 2014)

2.2 สารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและปัญหา

สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมเพลี้ยอ่อนโดยทั่วไป ได้แก่สารที่ใช้พ่นทางใบ ได้แก่ กลุ่ม Carbamates ได้แก่ methomyl และ pirimicarb กลุ่ม Organophosphates ได้แก่ thimet, diazinon, omethoate, dimethoate, dichlorvos, dcephate, methamidophos, chlorpyrifos, malathion, methamidophos กลุ่ม Cyclodiene เช่น endosulfan, phenylpyrazole, fipronil กลุ่ม Pyrethroids เช่น cyhalothrin, fluvalinate และ permethrin เป็นต้น ส่วนสารฆ่าแมลงเช่น acephate, diazinon และ methamidophos ซึ่งเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง สามารถฆ่าแมลงได้ทั้งเพลี้ยอ่อนและศัตรูธรรมชาติ โดยที่บางชนิด เช่น acephate ถูกห้ามใช้กับพืชอาหาร อีกทั้งมีรายงานชี้ว่าการใช้สารเหล่านี้ซ้ำ อาจส่งผลให้แมลงพัฒนาต้านทานยาฆ่าแมลง (กรมวิชาการเกษตร, 2554; Stufkens *et al.*, 2004; Owain *et al.*, 2008) ทว่าปัญหาที่เกี่ยวกับการควบคุมเพลี้ยอ่อนโดยการใช้สารเคมีได้แก่ ความเป็นพิษต่อมนุษย์และการเกิดสารพิษตกค้างในอาหารและสภาพแวดล้อม (food and environmental residues) การดื้อยาของศัตรูพืช (pest resistance) เนื่องจากการที่แมลงชนิดนี้สามารถหลบซ่อน หลีกเลี่ยงการสัมผัส และต้านทานต่อสารเคมี หรือ แม้แต่ต้านทานต่อแตนเบียน และ เชื้อโรค ตามรายงานของ Ferrari *et al.*, 2001) และ การใช้สารเคมีอาจเป็นการทำลายแมลงหรือศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ซึ่งมีประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชบางชนิดตามธรรมชาติ ทำให้ศัตรูพืชบางชนิด ที่ไม่เคยมีการระบาดมาก่อน ระบาดกลายเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ (pest resurgence) อีกทั้งในยุคปัจจุบันมีการพยายามลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัยจากสารพิษของมนุษย์และ

สิ่งแวดล้อม และรณรงค์เพื่อการผลิตและบริโภคพืชปลอดภัยจากสารพิษ โดยมีการเน้นระบบเกษตรยั่งยืน (sustainable agriculture) (ชัยวุฒิ, 2542)

2.3 เชื้อรา *Pandora neoaphidis* และการใช้ประโยชน์ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนศัตรูพืช

เชื้อรา *Pandora neoaphidis* (Remaudière & Hennebert) Humber หรือชื่อวิทยาศาสตร์เดิมคือ *Erynia neoaphidis* Remaudière & Hennebert] เป็นเชื้อจุลินทรีย์โรคแมลง (entomopathogenic microorganisms หรือ entomopathogens) จัดอยู่ในอันดับ Entomophthorales และวงศ์ Entomophthoraceae Tzean and Hsieh (2014) ได้อธิบายลักษณะของเชื้อรา *P. neoaphidis* ว่าเพลี้ยอ่อนยาสูบที่ตายจากเชื้อนี้จะติดอยู่กับใบพืช โดย ventral rhizoids และปกคลุมด้วยเส้นใย และโคนเดี่ยวของเชื้อ ซึ่งมีสี่เหลี่ยมอ่อน เหลืองเทา ส้มสด หรือส้มเทา rhizoids มีขนาดกว้าง 6.1-12.1 ไมโครเมตร ส่วนที่เรียกว่า basal holdfast มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 36.4-54.6 ไมโครเมตร มีการแตกสาขาเป็นราก หรือรูปร่างคล้ายจาน บางกรณีจะสร้างเยื่อแบนบาง ส่วน protoplasts และ hyphal bodies มีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนที่เรียกว่า hyphal-like conidiophores แตกสาขา บางกรณีมีการแตกสาขาที่ปลาย ขยายขนาดได้ถึง 8.8-16.9 ไมโครเมตร โคนเดี่ยวปฐมภูมิ (Primary conidia) มีขนาดยาว 17.9-34.9 × 11.9-19.8 ไมโครเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง = 1.32-2.31 มีรูปร่างแบบยาว (elongate) กลม (ovoid) ทรงรี (ellipsoid) ถึงรูปร่างแบบกระสวย (fusiform) บางครั้งเป็นเกลียว ส่วนโคนเดี่ยวทุติยภูมิ (secondary conidia) มีรูปร่างคล้ายโคนเดี่ยวปฐมภูมิ หรืออาจกลมกว่า มีขนาด กว้าง×ยาว เท่ากับ 17.5-23.8 × 13.5-19.1 ไมโครเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.16-1.33 ไมโครเมตร นอกจากนี้ ยังมีรายงานถึงลักษณะสัณฐานวิทยาจากการแยกเชื้อและการศึกษาเบื้องต้นของเชื้อรา *P. neoaphidis* ที่ทำลายเพลี้ยอ่อนฝักที่ติดเชื้อ และ พบว่าสปอร์ของเชื้อราชนิดนี้ มีลักษณะ ใส มีรูปร่างหลากหลาย รูปร่างกลม ไปจนถึงแบบผลมะนาว ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8-10 ไมโครเมตร (ศมาพร และ คณะ, 2551; Ben et al., 2013) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า Hemmati et al. (2001) พยายามหาความเข้มข้นของโคนเดี่ยวของ *P. neoaphidis* ที่ลอยอยู่ในอากาศเหนือแปลงเพาะปลูกธัญพืชด้วย

เชื้อรา *P. neoaphidis* นับเป็นต้นทุนทางธรรมชาติอย่างหนึ่งซึ่งถูกพบว่าแพร่กระจายทำลายเพลี้ยอ่อนศัตรูพืชทั่วโลก (Wilding and Brady, 1984) และถูกอ้างว่าเป็นเชื้อราโรคแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรของเพลี้ยอ่อนซึ่งพบในความถี่ซึ่งสูงชนิดหนึ่ง (Chen et al., 2007) และสามารถสำรวจพบได้ตามแปลงปลูกพืชผักหลายชนิด เช่น พืชผักวงศ์กะหล่ำ และพริก ในประเทศไทย เช่นในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (ศมาพร และ คณะ, 2549) ส่วน Leskovar & Black (1994) รายงานว่าเชื้อนี้พบทำลายเพลี้ยอ่อนฝ้ายและสามารถลดประชากรได้อย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งมีความสัมพันธ์ร่วมกับการขึ้นลงของประชากรของเพลี้ยอ่อนศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญ (McLeod et al., 1998) โดยในต่างประเทศได้มีการนำเชื้อไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนศัตรูพืชหลายชนิด เช่นพืชกลุ่มผักกาดในวงศ์เดียวกับผักโขม (Amaranthaceae) (David et al., 2003) รวมทั้งมีรายงานของความสำเร็จของการใช้เชื้อ *P. neoaphidis* ควบคุมเพลี้ยอ่อนศัตรูธัญพืช (Wilding et al., 1990) นอกจากนี้ได้มีการนำ *P. neoaphidis* ไปใช้ในโปรแกรมการบริหารจัดการการเกิดความต้านทานสารเคมีของเพลี้ยอ่อนศัตรูพืช เช่น กรณีซึ่งดำเนินการใน

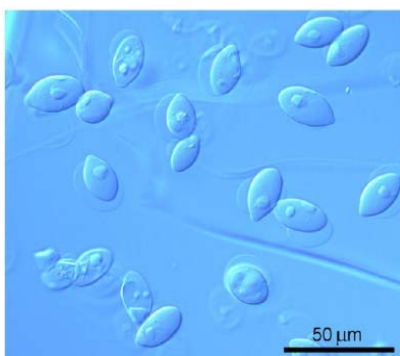
ประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น (Edwards *et al.*, 2008) ส่วน Elkassabany (1992) รายงานว่าเชื้อรา *P. neoaphidis* เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่สามารถลดปริมาณของเพลี้ยอ่อนยาสูบที่ทำลายผักโขมได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ มีรายงานถึงการประสบความสำเร็จในการปลูกเชื้อรา *P. neoaphidis* ในแปลงยาสูบเพื่อควบคุมเพลี้ยอ่อนยาสูบ ทั้งในระดับแปลงและเรือนกระจก โดยในการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการโดยการใส่เพลี้ยอ่อนที่ติดเชื้อ เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ พบว่าสองสัปดาห์หลังจากการใส่เชื้อการทำลายของเพลี้ยอ่อนยาสูบลดลง 33-37 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งช่วยลดการเพิ่มประชากรของเพลี้ยอ่อนยาสูบในแปลงยาสูบอย่างเห็นได้ชัด (Surendra and Semtner, 2006, p.173-180) (ภาพที่ 2.5) Sheng (2010, p. 43-45) รายงานถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของโคนิเดียปฐมภูมิ (primary conidia) โคนิเดียทุติยภูมิ (secondary conidia) และเส้นใยของเชื้อรา *P. neoaphidis* ว่าการใช้สารแขวนลอยโคนิเดียของที่ระดับความเข้มข้น 18.2 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร เป็นระดับความเข้มข้นที่ก่อการตายของเพลี้ยอ่อนผัก *L. erysimi* และอ้างว่าเชื้อรานี้มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับควบคุมประชากรของเพลี้ยอ่อนชนิดนี้ ดังนั้นการใช้เชื้อราโรคแมลงชนิดนี้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ยากต่อการควบคุมโดยใช้สารเคมีเช่นเพลี้ยอ่อน ที่ควรสอดคล้องกับวิถีของการเกษตรไทย ที่ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมีต้นทุนเพื่อการผลิตต่ำ และ ยังใช้เทคโนโลยีในการผลิตแบบเก่าอยู่ จึงควรมีองค์ความรู้ และข้อมูล เกี่ยวกับวิธีทางเลือก สำหรับการบริหารจัดการศัตรูพืช ที่ประหยัด ปลอดภัย และสามารถหาได้ในท้องถิ่น เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน



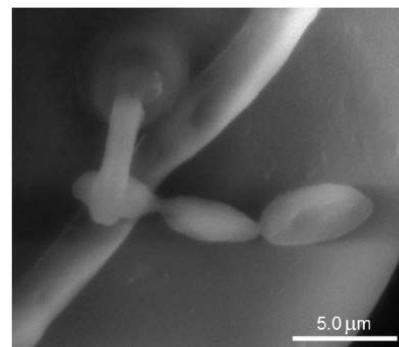
(a)



(c)

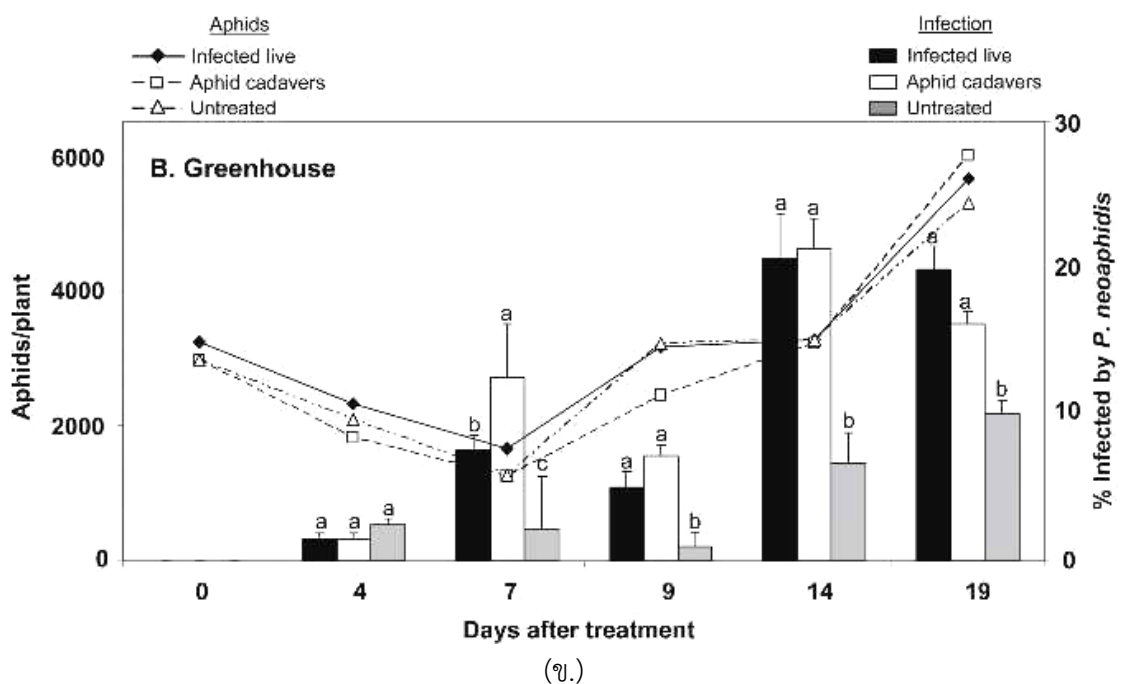
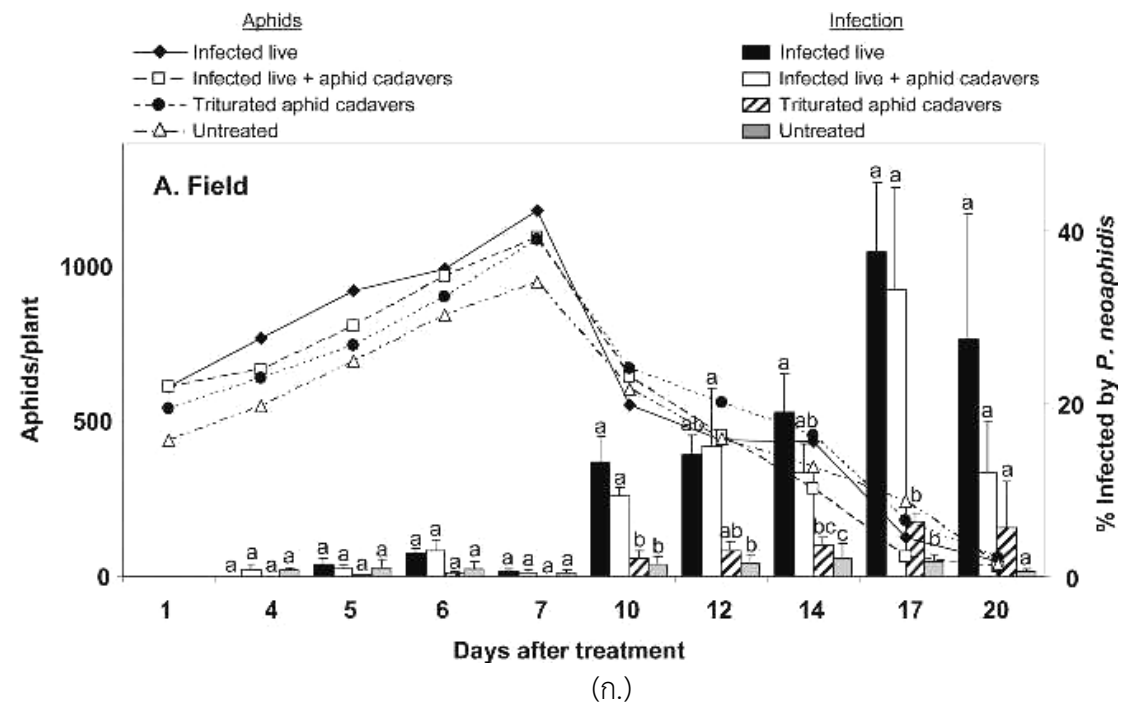


(b)



(d)

ภาพที่ 2.5 เพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*) ที่ถูกเชื้อรา *Pandora neoaphidis* และ ลักษณะของสปอร์ของเชื้อรานี้ (ที่มา: Ben et al., 2013)



ภาพที่ 2.6 การลดลงของประชากรของเพลี้ยอ่อนยาสูบในแปลงทดลอง (ก) และเรือนกระจก (ข) หลังการปล่อยเชื้อรา *P. neoaphidis* เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ (ที่มา: Surendra & Semtner, 2006, p.173-180)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

เพลี้ยอ่อนศัตรูพืชที่ทำลายพืชผักโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มีรายงานในประเทศไทย ได้แก่ เพลี้ยอ่อนผัก (*Lipaphis erysimi*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ (*Myzus persicae*) และเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis craccivora*) โดยบางชนิดเป็นแมลงศัตรูพืชที่ก่อความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจหลายชนิดเนื่องจากสามารถทำลายพืชได้หลากหลายชนิดในหลากหลายวงศ์ ทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ จึงถือได้ว่าเป็นแมลงสำคัญที่มีทั้งผลต่อการลดศักยภาพการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย และโดยภาพรวมของประเทศ ปัจจุบันภาครัฐและหลายภาคส่วน มีความพยายามในการลดการใช้สารเคมีเพื่อสร้างความเข้มแข็งภาคเกษตร และความมั่นคงทางอาหารของประเทศ ดังนั้น จึงควรมีวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชกลุ่มนี้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมพร้อมกันไป การใช้ประโยชน์จากเชื้อราโรคแมลง จึงเป็นแนวทางหนึ่งของการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) (DeBach & Rosen, 1991) ซึ่งสามารถนำมาใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมวิธีอื่นๆ ในแนวทางการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ (Integrated pest management - IPM) ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเชื้อราโรคแมลงเป็นทรัพยากรจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ ที่นับได้ว่าเป็นต้นทุนตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในระบบการควบคุมศัตรูพืชที่เน้นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก (renewable resources) ดังนั้น การศึกษาการนำเชื้อราโรคแมลงท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมเพลี้ยอ่อน จึงน่าจะเป็นเป็นกลยุทธ์หนึ่งในการที่จะก่อให้เกิดทางเลือก (alternatives) ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ประหยัดและปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นปัจจัยการผลิตภายในท้องถิ่น ซึ่งน่าจะมีส่วนเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และความเข้มแข็งของภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรรายย่อยในอนาคตได้