

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

พืชสกุลส้ม (*Citrus* spp.) เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Rutaceae มีหลายชนิด มีแหล่งกำเนิดบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และหมู่เกาะมลายูรวมทั้งบริเวณจีนตอนใต้จนถึงเชิงเขาหิมาลัย และได้แพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆของโลก ส้มเจริญได้ดีในประเทศเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนของโลก แหล่งผลิตส้มอยู่ระหว่างละติจูด 35 องศาเหนือ และ 35 องศาใต้ ดังนั้นประเทศไทยจึงสามารถปลูกส้มได้ดี แหล่งปลูกส้มที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล สเปน บราซิล ออสเตรเลีย และกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศไทยมีการปลูกพืชวงศ์ส้มหลายชนิด ทั้งที่ปลูกไว้บริโภคในครัวเรือนและเพื่อเป็นการค้า แหล่งปลูกส้มในประเทศไทยมีหลายจังหวัดเช่น ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco.) ปลูกมากบริเวณจังหวัดจันทบุรี ปทุมธานี และตราด ส้มโอ (*C. maxima* Merr.) และส้มเกลี้ยง (*C. sinensis* Osb.) ปลูกมากบริเวณจังหวัดนครปฐม มะนาว (*C. aurantifolia* Swing.) ปลูกมากบริเวณจังหวัดนครปฐม และเพชรบุรี ในภาคใต้มีพื้นที่ปลูกส้มกระจายอยู่ทั่วไป ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช ปัตตานี สงขลา ระนอง และสุราษฎร์ธานี โดยเฉพาะในปัจจุบัน ส้มโชกุน (*C. reticulata* Blanco. cv. Shogun) ซึ่งเป็นส้มเขียวหวานชนิดหนึ่งและกำลังได้รับความนิยม ปลูกกันมากในจังหวัดยะลา (วิจิตร, 2531; นพรัตน์, 2534)

ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกส้มต้องประสบกับปัญหาของศัตรูส้มทั้งแมลงศัตรูและโรคพืช (จุจ และพิมลพร, 2541) โรคของส้มที่สำคัญได้แก่ โรครากเน่า โรคทริสเทซา และโรคแคงเกอร์ เป็นต้น ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญของส้มได้แก่ หนอนซอนใบส้ม (*Phyllocnistis citrella* Stainton) หนอนแก้วส้ม แมลงวันผลไม้ และเพลี้ยต่าง ๆ เป็นต้น (วิจิตร, 2531) ในประเทศไทยหนอนซอนใบส้มนับว่าเป็นหนึ่งในศัตรูพืชหลักของส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะนาว และส้มโชกุน (จุจ และพิมลพร, 2541) ในต่างประเทศมีรายงานว่าหนอนซอนใบส้มชอบทำลายพืชวงศ์ส้ม เช่น เกรฟฟรุท (*C. paradisi* Macf.) ส้มซ่า (*C. aurantium* L.) ส้มโอมะละกอ (*C. medica* L.) และมะนาว เป็นต้น (Grande, 1995; Latif and Yunus, 1952 อ้างโดย Waterhouse, 1998; CABI, 2000) นอกจากนี้ยังพบหนอนซอนใบส้มเป็นแมลงศัตรูทำลายมังคุดในประเทศมาเลเซีย และประเทศไทย (Khoo et al., 1991; Kuroko and Lewwanich, 1993) ในการควบคุมหนอนซอนใบส้มของเกษตรกรส่วน

ใหญ่นิยมฉีดพ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมา เช่นแมลงเกิดการดื้อยา และแมลงศัตรูธรรมชาติลดน้อยลง เนื่องจากการใช้สารฆ่าแมลงที่ไม่ถูกต้อง (รุจ และพิมลพร, 2541) เพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการนำวิธีการควบคุมหนอนซอนใบส้มโดยชีววิธีมาใช้ โดยการใช้นแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนซอนใบส้ม ได้แก่แมลงตัวห้ำและแตนเบียน Hoy (1996) อ้างโดย Waterhouse (1998); Smith *et al.*, (1997) รายงานว่ามีการใช้แตนเบียนหนอนซอนใบส้มเพื่อควบคุมหนอนซอนใบส้มในทวีปอเมริกา ออสเตรเลีย และยุโรปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 โดยแตนเบียนหนอนซอนใบส้มที่ใช้คือ *Ageniaspis citricola* Logvinoskaya, *Cirrospilus* spp., *Citrostichus phyllocnis toides* Narayanan และ *Semilacher petiolatus* (Girault)

ในสภาพธรรมชาติของสวนส้มสามารถพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มได้ แต่เนื่องจากการใช้สารฆ่าแมลงมีผลทำให้แตนเบียนหนอนซอนใบส้มมีปริมาณลดลง ดังนั้นการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม เพื่อปล่อยให้เพิ่มปริมาณในสภาพสวนส้มจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนซอนใบส้มนั้น ต้องมีการเพาะเลี้ยงหนอนซอนใบส้มก่อน ซึ่งต้องใช้พืชวงศ์ส้มขณะแตกใบอ่อนในการเพาะเลี้ยง Singh และคณะ (1988) ได้ศึกษาถึงชนิดของพืชวงศ์ส้มที่หนอนซอนใบส้มชอบลงทำลาย โดยนำต้นพืชวงศ์ส้มจำนวน 30 ชนิดไปทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของหนอนซอนใบส้ม พบว่าส้มโอและส้มชนิด *C. rugulosa* มีหนอนซอนใบส้มลงทำลายมากที่สุด ส้มที่มีหนอนซอนใบส้มลงทำลายอันดับรองลงมาคือกลุ่มส้มแมนดาริน เช่น ส้มเขียวหวาน ส้มจุก (*C. nobilis* Lour.) และส้มเกลี้ยง ตามลำดับ และส้มที่มีหนอนซอนใบส้มลงทำลายน้อยที่สุดคือส้มสกุล *Rangatra* เนื่องจากผีเสื้อหนอนซอนใบส้มมีความชอบในการวางไข่บนใบอ่อนของพืชตระกูลส้มต่างกัน ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาและสารประกอบทางชีวเคมีของส้มแต่ละชนิด เช่นสีของใบอ่อน กลิ่น รูปทรงของใบ และความอ่อนนิ่มของใบที่แตกต่างกัน เป็นต้น พัชรี และคณะ (2536) รายงานว่าด้านล่างของใบส้มโอมีขนละเอียดอ่อน (trichomes) ตามด้านข้างและเส้นกลางใบ (mid rib) ก้านใบ (petiole) มีปีกกว้าง แผ่นใบเป็นรูปไข่ (ovate oblong) ยาว 4-6 นิ้ว แบ่งเป็น 2 ตอน ปลายใบมน และสีของใบด้านบนเขียวเข้มเป็นมัน ในขณะที่ วิจิต (2541) กล่าวว่า ใบมะกรูด (*C. hystrix*) มีลักษณะใบสีเขียวเข้ม ค่อนข้างหนา แข็ง เป็นมัน ลักษณะรูปไข่ผ่าซีก ใบแรกมีขนาดโตกว่า และใบมีกลิ่นฉุนกว่าใบมะนาว เป็นต้น นอกจากนี้ Jacas และคณะ (1997) รายงานว่าใบส้มชนิด *Murraya koenigii* และส้มชนิด *Glycosmis pentaphylla* มีสารบางชนิดมีผลทำให้ไข่ของหนอนซอนใบส้มไม่สามารถพัฒนาไปเป็นหนอนวัยที่ 1 ได้

จากการที่หนอนซอนใบส้มมีความชอบในการทำลายพืชวงศ์ส้มแต่ละชนิดต่างกัน จึงเป็นที่น่าสนใจว่าแตนเบียนหนอนซอนใบส้มจะมีพฤติกรรมเหมือนกันหรือไม่ กล่าวคือแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิดหนึ่งเลือกเบียนเฉพาะหนอนซอนใบส้มบนพืชวงศ์ส้มชนิดหนึ่งมากกว่าบนใบพืชวงศ์ส้มชนิดอื่นหรือไม่ จึงทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริงเพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปพัฒนากระบวนการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ประชากรแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นในอนาคต และนำไปใช้วางแผนในการปลูกพืชวงศ์ส้มให้เหมาะสมเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนอนซอนใบส้มได้อีกด้วย

การตรวจเอกสาร

วัฏจักรชีวิตและลักษณะการทำลายของหนอนซอนใบส้ม

หนอนซอนใบส้ม เป็นแมลงศัตรูพืชวงศ์ส้มอยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Phyllocnistidae มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้ โดยมีรายงานพบครั้งแรกที่ประเทศอินเดีย (Stainton, 1856 อ้างโดย Waterhouse, 1998) ปัจจุบันแพร่ระบาดเข้าไปในแหล่งปลูกส้มที่สำคัญของในหลายประเทศของทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และแอฟริกา (Smith *et al.*, 1997; Waterhouse, 1998; CABI, 2000) มีเขตการแพร่กระจายในบริเวณพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,250 เมตร (Quilici *et al.*, 1995)

จากการศึกษาวัฏจักรชีวิตของหนอนซอนใบส้ม พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีการผสมพันธุ์ทันทีหลังจากฟักออกมาจากดักแด้ (Clausen, 1931 อ้างโดย Waterhouse, 1998) และสามารถวางไข่ได้ประมาณ 20 ฟอง/ตัว ภายในเวลา 1 คืน (Smith และ Hoy, 1995) การเจริญเติบโตของระยะไข่ (ภาพที่ 1ก หน้า 4) 2 วัน ระยะหนอน (ภาพที่ 1ข หน้า 4) 5 - 6 วัน และระยะดักแด้ (ภาพที่ 1ค หน้า 4) 6 - 7 วัน ตัวเต็มวัย (ภาพที่ 1ง หน้า 4) มีช่วงอายุ (adult longevity) เท่ากับ 2.37 วัน และ 3.75 วัน ในเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ (Radke and Kandalkar, 1987) การเข้าทำลายพืชวงศ์ส้มของหนอนซอนใบส้ม พบได้ในส่วนยอดของต้น โดยเฉพาะใบอ่อน หากการเข้าทำลายรุนแรงมากจะพบว่ากิ่งก้านและผลอ่อนจะถูกทำลายด้วย แต่จะไม่ทำลายดอก (Nucifora, 1996) ตัวเต็มวัยของหนอนซอนใบส้มจะวางไข่บนใบอ่อน เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนจะเริ่มซอนไซฟิวชันนอกของใบส้มเป็นทางคดเคี้ยวคล้ายงูเลื้อย จากนั้นจะพับริมขอบใบส้มเพื่อเข้าดักแด้ หนอนซอนใบส้มนอกจากกัดกินเนื้อเยื่อของใบส้มแล้ว รอยแผลจากการทำลายยังมีผลต่อการลดลงของพื้นที่ใบในการสังเคราะห์แสง ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และยังเป็นช่องทางในการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *citri* ที่เป็นสาเหตุของโรค

แคงเคอร์ของพีชวงศ์ส้มทำให้ใบร่วงหล่นในที่สุด (Heppner, 1993 อ้างโดย รุจ และพิมลพร, 2541) การทำลายที่รุนแรงจะทำให้การเติบโตของต้นอ่อนชะงักงัน ถ้าเป็นต้นที่เติบโตเต็มที่แล้ว อาจทำให้ผลผลิตลดลง (CABI, 2000) แต่หากใบอ่อนของพีชวงศ์ส้มถูกทำลายไปเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบจะไม่มีผลกระทบต่อ การเติบโตของส้มและผลผลิต เกษตรกรจึงไม่จำเป็นต้องควบคุมหนอนชอนใบส้ม หนอนชอนใบส้มมีระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic threshold) เท่ากับ 0.74 ตัว/ใบ (Huang *et al.*, 1989)

ผลการศึกษาความอ่อนแอของพีชวงศ์ส้มในด้านชนิดและสายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อการเข้าทำลายของหนอนชอนใบส้มในรัฐปัญจาบ ประเทศอินเดีย พบว่าส้มโอมะละกอซึ่งมีใบอบน้ำจะอ่อนแอต่อการถูกทำลายมากกว่าส้มชนิดอื่นอีก 10 ชนิดที่ทดสอบ ในขณะที่มะนาวซึ่งมีใบหนาและหยาบจะอ่อนแอ น้อยที่สุด ส่วนมะนาวฝรั่ง (*C. limon* Burm. f.) มีความอ่อนแอในระดับปานกลาง จากผลการศึกษาดังกล่าวจึงไม่แนะนำให้ปลูกส้มโอมะละกอและมะนาวฝรั่งในบริเวณสวนส้ม (Latif และ Yunus, 1952 อ้างโดย Waterhouse, 1998)

ภาพที่ 1 หนอนชอนใบส้ม ก. ระยะไข่ ข. ระยะหนอน ค. ระยะดักแด้ ง. ระยะตัวเต็มวัย

การควบคุมหนอนซอนใบส้ม

การใช้สารฆ่าแมลงอย่างรุนแรงในสวนพีชวงศ์ส้มเพื่อกำจัดหนอนซอนใบส้ม และแมลงศัตรูพืชวงศ์ส้มชนิดอื่นๆ ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ทั้งยังเป็นการทำลายศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศการปลูกพีชวงศ์ส้มเป็นอย่างมาก การใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรนั้นนิยมใช้ตั้งแต่ในระยะก่อนที่ใบอ่อนพีชวงศ์ส้มจะคลี่ใบและทำการฉีดพ่นอีก 1 ถึง 2 ครั้งหลังจากใบอ่อนคลี่แล้ว เพราะมีความเชื่อว่าหากปล่อยให้หนอนซอนใบส้มลงทำลายก่อนแล้วค่อยลงมือกำจัด จะไม่สามารถกำจัดได้ผลและใบอ่อนจะเสียหายไป (รุจ และพิมลพร, 2541; Smith *et al.*, 1997) สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการกำจัดหนอนซอนใบส้มได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย (alcoholic neem extract) ฉีดพ่นบนใบมะกรูดทุก ๆ 5 วัน ติดต่อกัน 4 ครั้ง ปรากฏว่าความเสียหายของใบมะกรูดที่เกิดจากหนอนซอนใบส้มซึ่งเดิมอยู่ในระดับเสียหายมากและระดับปานกลาง มีความเสียหายลดลงโดยมีความเสียหายน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (ขวัญชัย และพรชัย, 2535) นอกจากนี้การใช้น้ำมันปิโตรเลียมผสมกับน้ำฉีดพ่นต้นส้มและยอดอ่อนมีผลทำให้หนอนซอนใบส้มตาย โดยมีประสิทธิภาพใกล้เคียงหรือดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ อีกทั้งยังป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมีย (Beattie *et al.*, 1995)

การควบคุมหนอนซอนใบส้มโดยชีววิธีโดยการใช้แตนเบียนหนอนซอนใบส้มเป็นวิธีหนึ่งที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ และได้มีการศึกษาถึงข้อมูลเกี่ยวกับแตนเบียนหนอนซอนใบส้มกันอย่างจริงจัง เช่น การสำรวจชนิดของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในประเทศอิตาลีโดย Viggiani และ Giorgini (1995) พบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มมากกว่า 2 ชนิดคือ *Cirrospilus pictus* (Nees) และ *Pnigalio* spp. ในประเทศเม็กซิโก Perales และคณะ (1995) ได้ทำการเก็บใบมะนาว ที่มีหนอนซอนใบส้มเข้าทำลาย โดยแบ่งเก็บ 3 ระยะคือ ระยะหนอน ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะเข้าดักแด้ แล้วนำมาเก็บไว้ในกล่องเลี้ยงแมลงเพื่อรอเก็บแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม พบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มมากกว่า 7 ชนิดคือ *Cirrospilus quadristriatus* (Rao & Ramamani), *Cirrospilus* spp., *Clostocerus* spp., *Horrimenus* sp., *Zagrammosoma multilineatum* (Ashmead), *Elasmus* sp. และยังไม่ทราบชนิดอีก 1 ชนิด ซึ่งอยู่ในวงศ์ Encyrtidae Gonzales และคณะ(1995) ได้ทำการสำรวจชนิดของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในประเทศคิวบา พบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มใน Superfamily Chalcidoidea จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *Crysonotomyia* spp. จำนวน 2 ชนิด *Z. multilineatum*, *Elasmus* sp., *Horrimenus* sp., *Cirrospilus* sp. และ *Tetrastichus* sp. Pantoja และคณะ (1996) สำรวจพบชนิดของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในเปอร์โตริโกมากกว่า 2 ชนิดคือ *Horrimenus* sp. และ *Cirrospilus* spp. นอกจากนี้ Waterhouse

(1998) ได้รวบรวมรายงานการสำรวจชนิดของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในประเทศต่าง ๆ 27 ประเทศซึ่งมีการปลูกพืชวงศ์ส้มพบแตนเบียนหนอนชอนใบส้มทั้งหมด 60 ชนิด

การควบคุมประชากรหนอนชอนใบส้มโดยชีววิธีโดยใช้แตนเบียนหนอนชอนใบส้มนั้นเป็นแนวทางที่ทั่วโลกให้ความสนใจ เช่นประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียน อิสราเอล สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย Quilici และคณะ (1995) รายงานว่าการควบคุมประชากรหนอนชอนใบส้มโดยใช้แตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่นำเข้ามาจากต่างประเทศในแถบเอเชีย 2 ชนิดคือ *A. citricola* และ *C. quadristriatus* ประสบความสำเร็จอย่างมาก

Neale และคณะ (1995) รายงานว่าแตนเบียนหนอนชอนใบส้มมีความสามารถในการสถาปนาประชากรต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ กล่าวคือจากการศึกษาโดยการปล่อยแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม 3 ชนิด คือ *A. citricola*, *C. phyllocnistoides* และ *C. quadristriatus* ในรัฐควีนส์แลนด์ นิวเซาท์เวลส์ และวิกตอเรีย ประเทศออสเตรเลีย พบว่าแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *A. citricola* สามารถสถาปนาประชากรได้เฉพาะในรัฐควีนส์แลนด์เท่านั้น ส่วนแตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่เหลืออีก 2 ชนิดนั้นสามารถสถาปนาประชากรได้ในทุกรัฐที่มีการปล่อย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาจำนวน และเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดคือ ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ และมะกรูด ในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร และสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก
2. เพื่อศึกษาชนิด และเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด เช่นเดียวกับข้อ 1 ในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร
3. เพื่อศึกษาช่วงระยะการเจริญเติบโตของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด เช่นเดียวกับข้อ 1 ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกและในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง
4. เพื่อศึกษาช่วงระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม *A. citricola* และ *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด เช่นเดียวกับข้อ 1 ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกและในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง