บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ถั่วฝักยาวเป็นพืชผักที่ปลูกกันอย่างกว้างขวางในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ในประเทศอินเดีย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลลิปปินส์ และจีน ทางตะวันตกของทวีปแอฟริกา เช่น ประเทศไนจีเรีย กานา ตอนกลางและตะวันออกของทวีปแอฟริกา เขตร้อนของทวีปอเมริกา และหมู่เกาะคาริเบียน สำหรับประเทศไทยสามารถปลูกถั่วฝักยาวได้ทุกภาคของประเทศและทุกฤดูกาล ยกเว้นในช่วงอากาศเย็นของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิต่ำถั่วฝักยาวจะชะงักการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541) ปี พ.ศ. 2544/2545 มีพื้นที่ปลูกถั่วฝักยาวทั้งประเทศ 122,880 ไร่ ผลผลิต 175,639 ตัน โดยคิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,387 กิโลกรัมต่อไร่ (ติดต่อส่วนตัวกับกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูล กรมส่งเสริมการเกษตร, 2546) ในปัจจุบันการปลูกถั่วฝักยาวมีทั้งการปลูกเพื่อบริโภคผลผลิตสดในประเทศ และส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศทั้งในรูปผลผลิตสดและแปรรูปบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรบางส่วนปลูกถั่วฝักยาวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536) สำหรับภาคใต้มีการปลูกถั่วฝักยาวทั้งลักษณะเป็นพืชแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ในขณะที่ยางพารามีขนาดเล็กหรือปลูกเป็นสวนถั่วฝักยาวแต่เพียงชนิดเดียว (ขวัญจิตร สันติประชา และ วัลลภ สันติประชา, 2537)

ในการปลูกถั่วฝักยาวมักประสบกับปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชทั้งโรคและแมลง โรคที่สำคัญของถั่วฝักยาวได้แก่ โรคเหี่ยวและโรครากเน่า (wilt and root rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Fusarium solani* โรคราแป้ง (powdery mildew) เกิดจากเชื้อรา *Oidium* spp. และโรคราสนิม (rust) เกิดจากเชื้อรา *Uromyces fabae* (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536) ส่วนแมลงศัตรูของถั่วฝักยาวมีด้วยกันหลายชนิด แต่ที่เป็นปัญหารุนแรงในการปลูกในจังหวัดสงขลาคือเพลี้ยอ่อน (ขวัญจิตร สันติประชา และ วัลลภ สันติประชา, 2537) เพลี้ยอ่อนที่เข้าทำลายพืชตระกูลถั่วเกือบทุกชนิดคือเพลี้ยอ่อนถั่ว (*Aphis*

craccivora Koch) ซึ่งมีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลปนเขียวใบไม้หรืออาจมีสีเกือบดำ ทำลายถั่วฝักยาวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใต้ใบ ยอด ดอกและฝักอ่อน เมื่อเกิดการระบาดมากจะทำให้ต้นถั่วแคระแกร็น ฝักไม่ติดเมล็ด ถ้าทำลายฝักจะทำให้ฝักเล็กและงอ ไม่ได้ขนาด นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนถั่วยังเป็นพาหะของโรคไวรัสหลายชนิด เช่น bean wilt, bean common mosaic และ bean yellow mosaic (ขวัญจิตร สันติประชา และ วัลลภ สันติประชา, 2537; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536)

สำหรับหนอนเจาะฝักถั่ว ได้แก่ หนอนเจาะฝักถั่วเขียว [*Maruca testulalis* (Geyer)] โดยหนอนจะกัดกินดอกทำให้ดอกร่วงไม่ติดฝักและกัดกินภายในฝักทำให้ฝักลีบ ไม่ติดเมล็ด ส่วนหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน [*Lampides boeticus* (Linnaeus)] มีความสำคัญพอ ๆ กับหนอนเจาะฝักถั่วเขียว แต่ชอบทำลายเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีหนอนเจาะสมอฝ้าย [*Helicoverpa armigera* (Hubner)] หนอนกระทู้ผัก [*Spodoptera litura* (Fabricius)] และหนอนกระทู้หอม [*S. exigua* (Hubner)] (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536) ทำให้ผลผลิตถั่วฝักยาวที่มีหนอนของแมลงชนิดต่าง ๆ เข้าทำลายไม่เป็นที่ต้องการของตลาดจึงต้องคัดผลผลิตทิ้งไป

ส่วนหนอนแมลงวันเจาะลำต้น มี 2 ชนิดคือ *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) และ *Melanagromyza* spp. หนอนมีสีขาวขนาดเล็กซึ่งเจาะเข้าไปกัดกินตามข้อเถา ข้อต่อ ก้านใบ แมลงทั้ง 2 ชนิดนี้จะทำลายถั่วฝักยาวในระยะต้นกล้าโดยจะทำลายเมื่อถั่วเริ่มงอก ต้นที่ถูกทำลาย ใบจะร่วง เถาเหี่ยวแห้ง ต้นหักที่โคนต้นและตายในที่สุด สามารถพบแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้ได้ทุกแห่งทั่วประเทศ (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่ง-สวัสดิ์, 2536)

นอกจากมีปัญหาการระบาดและการทำลายของแมลงชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว การปลูกถั่วฝักยาวในปัจจุบันยังประสบปัญหากับแมลงศัตรูชนิดใหม่คือแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.) ซึ่งเป็นแมลงที่พบการระบาดครั้งแรกในประเทศไทยในแหล่งปลูกมะเขือเทศที่นิคมสหกรณ์หุบกระพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี โดยพบการระบาดของแมลงทั่วทั้งแปลงในพื้นที่ประมาณ 200 ไร่ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2536 - เมษายน 2537 (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537) ทัศนีย์ แจ่มจรรยา (2537) รายงานว่าแมลงชนิดนี้เข้าทำลายและระบาดใน แตงโม แตงช้าง มะเขือเทศ ถั่วฝักยาว ในเขตจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และอุดรธานี ในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน 2537 นอกจากนี้ยัง

พบว่าแมลงชนิดนี้ระบาดรุนแรงในมะเขือเทศ ฝ้าย และทานตะวันที่ประเทศอินเดีย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เกษตรของอินเดียไม่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของแมลงชนิดนี้ได้ สำหรับในภาคใต้ผู้วิจัยสังเกตและพบว่าถั่วฝักยาวที่ปลูกในแปลงทดลองของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2544 มีการเข้าทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบเป็นจำนวนมาก

การควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบทำได้หลายวิธี เช่น การฉีดพ่นสารฆ่าแมลง bifenthrin, fipronil, fenpropathrin และ acephate ให้ผลดีเมื่อฉีดพ่นในมะเขือเทศ (วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ ภัควิภา เพชรวิชิต, 2539) หรือการใช้สารสกัดจากพืช เช่น สารสกัดจากสะเดาอัตราความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน (ppm) สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบได้ (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, 2540) การใช้ชีววิธี เช่น ใช้แมลงตัวเบียน *Hemiptarsenus varicornis* สามารถควบคุมระดับประชากรแมลงวันหนอนชอนใบได้เช่นกัน และแมลงตัวเบียนชนิดนี้ยังสามารถตั้งรกรากอยู่ในพื้นที่ที่มีแมลงวันหนอนชอนใบได้อย่างรวดเร็ว (สุขสันต์ มณฑา, 2545)

สำหรับการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงวันหนอนชอนใบในถั่วฝักยาวที่วันปลูกต่าง ๆ และทดสอบสารฆ่าแมลงบางชนิดที่มีผลต่อการทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบ ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกวันปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของแมลงวันหนอนชอนใบและเป็นข้อมูลประกอบคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวเป็นพืชตระกูลถั่วจัดอยู่ในวงศ์ Papilionaceae หรือ Fabaideae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna sesquipedalis* (L.) Fruhw. หรือ *Dolichos sesquipedalis* L.หรือ *V. sinensis* var. *sesquipedalis* (L.) Koern. หรือ *V. unguiculata* (L.) Walp. var. *sesquipedalis* มีชื่อสามัญหลายชื่อเช่น yard long bean, asparagus bean, string bean, snake bean, asparagus pea,

vegetable cowpea และ long bean (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541; จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536; Tindall, 1983)

ถิ่นกำเนิดของถั่วฝักยาวยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน บางรายงานกล่าวว่าถั่วฝักยาวมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนทางทิศตะวันตกของทวีปแอฟริกามานานกว่า 5,000 ปี หลังจากนั้นมีการนำไปปลูกในประเทศอินเดียและเขตร้อนของทวีปเอเชีย (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541) นอกจากนี้บางรายงานกล่าวว่าถั่วฝักยาวอาจมีแหล่งกำเนิดในแถบประเทศจีนและอินเดีย (จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์, 2536; Tindall, 1983)

ถั่วฝักยาวมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นพืชฤดูเดียว มีรากเป็นระบบรากแก้ว ราก ฝอยมีปมเป็นที่อาศัยของแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ลำต้นเป็นเถาเลื้อย โดยพันในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ไม่มีมือจับ ลำต้นอาจสูงถึง 4 เมตร ใบเป็นช่อประกอบด้วย 3 ใบย่อย ความยาวใบประมาณ 7-12 เซนติเมตร แต่ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยว ออกดอกเป็นช่อ แต่ละช่อมี 1-6 ดอกย่อย โดยออกดอกตามมุมใบหรือซอกใบ ลักษณะดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกมีหลายสี เช่น ขาว เหลือง ม่วง และแดงเป็นต้น มีขนาด 1-3 เซนติเมตร ส่วนฝักมีความยาว 20-60 เซนติเมตร สีเขียวอ่อนถึงเข้ม (จานุลักษณ์ ขนบดี และ อัจฉรา บุญส่ง-สวัสดิ์, 2536; Tindall, 1983) ลักษณะของใบและฝักถั่วฝักยาวแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ลักษณะของใบและฝักถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ในดินชนิดต่าง ๆ ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินจะต้องมีการระบายน้ำที่ดี นอกจากนี้ยังสามารถทนทานต่อดินที่เป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.0) ได้ เมล็ดถั่วฝักยาวงอกได้ในดินที่อุณหภูมิสูงกว่า 21 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินที่เหมาะสมที่สุดต่อการงอกคือ 25-30 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตคือ 20-30 องศาเซลเซียส และการเจริญเติบโตไม่ดีเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส แต่ถ้าหากอุณหภูมิต่ำเกินไปการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาวจะช้าลงและให้ ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ถั่วฝักยาวบางพันธุ์จะไม่ออกดอกเมื่อมีฝนตกหนัก (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2541; Tindall, 1983)

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเมล็ดแห้งใน 100 กรัม ประกอบด้วย น้ำ 11 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 338 แคลอรี โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตและเส้นใย ประมาณ 22.5, 1.4, 61.0 และ 5.4 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังประกอบด้วย เกลือแร่ (calcium และ phosphorus ประมาณ 104.0 และ 416.0 มิลลิกรัมตามลำดับ) วิตามิน (thiamine, riboflavin, niacin และ ascorbic acid ประมาณ 0.08, 0.9, 4.0 และ 2.0 มิลลิกรัมตามลำดับ) และยังมี β-carotene equiv. 70 ไมโครกรัม (FAO, 1968 อ้างโดย Tindall, 1983)

2. ความสำคัญและลักษณะการทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.)

แมลงในสกุล *Liriomyza* มีประมาณ 300 ชนิด กระจายทั่วโลกและส่วนใหญ่พบมากในเขตอบอุ่น ส่วนในเขตร้อนพบเล็กน้อย และมีเพียง 23 ชนิดเท่านั้นที่เป็นแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจเข้าทำลายพืชชนิดต่าง ๆ (Spencer, 1973 อ้างโดย Parrella, 1987) สำหรับประเทศไทยมีรายงานว่าแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.) พบระบาดครั้งแรก ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2536 - เมษายน 2537 ในแหล่งปลูกมะเขือเทศที่นิคมสหกรณ์หุบกระพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537) ในขณะเดียวกันได้พบการระบาดของแมลงชนิดนี้ในแตงโม แตงช้าง มะเขือเทศ ถั่วฝักยาว ในเขตจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และอุดรธานี ในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน 2537 และยังสำรวจพบแมลงวันหนอนชอนใบเข้าทำลายพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ถั่วฝักยาวไร้ค้าง ละหุ่ง ตำลึง งา บวบงู ถั่วพุ่มสายพันธุ์ KVC-7 และน้ำเต้า ส่วนในต่างประเทศเช่น อเมริกาเหนือ อเมริกากลาง อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน เบลเยี่ยม เนเธอร์แลนด์ ฟินแลนด์ สวีเดน เดนมาร์ค ยูโกสลาเวีย

สเปน โคลัมเบีย แทนซาเนีย อิสราเอล อินเดีย และไต้หวัน ก็พบแมลงวันหนอนชอนใบชนิดนี้เข้าทำลายพืชชนิดต่าง ๆ เช่น แอสเตอร์ รักเร่ เยอบีร่า ดาวเรือง เบญจมาศ ทานตะวัน บานชื่น เดซี่ พิทูเนีย ขึ้นฉ่าย แครอท มันฝรั่ง ถั่วต่าง ๆ ฝ้าย แคนตาลูป แตง และหอมเป็นต้น แมลงวันหนอนชอนใบที่พบในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Liriomyza trifolii* (Burgess) จัดอยู่ในวงศ์ Agromyzidae อันดับ Diptera (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537)

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่าแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* ทำลายพืชโดยเริ่มจากจุดที่วางไข่ซึ่งเห็นเป็นจุดช้ำ หลังจากปล่อยตัวเต็มวัยในวันที่ 3 เริ่มพบการทำลายของหนอนที่ฟักออกจากไข่ ในระยะแรกรอยชอนจะแคบและค่อย ๆ ขยายออกเมื่อหนอนโตขึ้น โดยหนอนชอนไชเป็นทางอยู่ใต้ผิวใบ แผลชอนไชของหนอนที่อยู่ภายในใบพืชมีลักษณะคล้ายขี้กุ้งสีน้ำตาลปนดำ ซึ่งเป็นมูลที่ตัวหนอนขับถ่ายออกมา (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) รอยชอนไชมีลักษณะเป็นสีเงิน ผิวขรุขระ คดเคี้ยวไปมา ด้านบนของรอยชอนสีใส และเห็นเป็นเยื่อใบสีขาวจนกระทั่งแห้งเป็นฝ้า (ภาพที่ 2) หากมีการทำลายรุนแรงผิวด้านบนของใบจะแห้งเป็นฝ้าผืนใหญ่ เนื่องจากทางเดินของหนอนหลาย ๆ ตัวพันกัน ส่วนด้านใต้ใบยังมีสีเขียว ส่งผลให้ต้นพืชเหี่ยวแห้งและทรุดโทรม (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537; ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) รอยชอนของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* แต่ละตัวตั้งแต่เริ่มฟักออกจากไข่จนเข้าดักแด้มีความยาวประมาณ 9-11 เซนติเมตร (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) ซึ่ง Parrella *et al.* (1985) รายงานเพิ่มเติมว่าแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* และ *L. huidobrensis* 1 ตัวสามารถชอนใบพืชเป็นพื้นที่ประมาณ 1.2 และ 1.7 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ โดยแมลงวันหนอนชอนใบชนิดแรกชอนอยู่ในชั้น palisade mesophyll ส่วนแมลงวันหนอนชอนใบชนิดหลังชอนอยู่ในชั้น spongy mesophyll

รอยชอนของหนอนชอนใบทำความเสียหายให้กับพืชได้หลายทาง เช่น ทำให้ใบพืชลดอัตราการสังเคราะห์แสง เนื่องจากคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ที่อยู่ภายในเซลล์ของพืชถูกทำลาย (Musgrave *et al.,* 1975) มีรายงานว่ารอยชอนของแมลงวันหนอน *L. huidobrensis* 1 รอยต่อใบทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง 80.5% แม้กระทั่งรอยเจาะที่ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* และ *L. huidobrensis* เจาะไว้เพื่อวางไข่และดูดกินน้ำเลี้ยงพืช ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และส่งผลให้พืชชะงักการเติบโต (Parrella *et al.,* 1985) หรือเจริญเติบโตช้าซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตลดลง (Ledieu and Heyler, 1985 ; Wolfenbarger, 1954 อ้างโดย Parrella, 1987) ส่วนในมะเขือเทศ แมลงวันหนอนชอนใบทำให้

ภาพที่ 2 ใบถั่วฝักยาวที่ถูกแมลงวันหนอนชอนใบเข้าทำลาย

ใบมะเขือเทศร่วงเร็วยิ่งขึ้น และยังเป็นสาเหตุให้ผลมะเขือเทศเกิดอาการไหม้เกรียมเนื่องจากแสงแดด (sunburning) (Waterhouse and Norris, 1987) นอกจากนี้แมลงวันหนอนชอนใบยังทำลายต้นกล้าของพืช (Elmore and Ranney, 1954 อ้างโดย Parrella, 1987) และเป็นพาหะนำโรค ซึ่ง Zitter and Tsai (1977) รายงานว่า รอยเจาะบนใบพืชที่เกิดจากตัวเต็มวัยเพศเมีย *L. sativae* สามารถทำให้เกิดการถ่ายทอดเชื้อไวรัสใบด่างของขึ้นฉ่าย (celery mosaic virus) ลดความสวยงามของไม้ประดับ (Parrella, 1981 อ้างโดย Parrella, 1987) และยังมีผลทำให้พืชบางชนิดต้องผ่านมาตรการกักกันพืชอีกด้วย (Liebee, 1985)

ระดับความเสียหายของพืชที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบยังขึ้นอยู่กับพืชอาศัย (Chang - Ying and Jian - Qing, 2001) และสภาพอากาศที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 20-32 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 60-90% (Xiu - Mei and Guan - Heng, 2001) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบ *L. sativa* ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ดำเนินการเมื่อพบดักแด้ประมาณ 10 ตัว/ 1 ถาด/วัน (IPM Manual Group, 1985 อ้างโดย Parrella, 1987) จากการศึกษาพบว่าแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* ทนทานต่อสารฆ่าแมลงกว่าแมลงชนิดอื่น ๆ ในวงศ์ Agromyzidae (Lindquist *et al.,* 1984; Parrella and Keil, 1985 อ้างโดย Parrella, 1987)

3. รูปร่างลักษณะและวัฏจักรชีวิตของแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.)

3.1 ระยะไข่

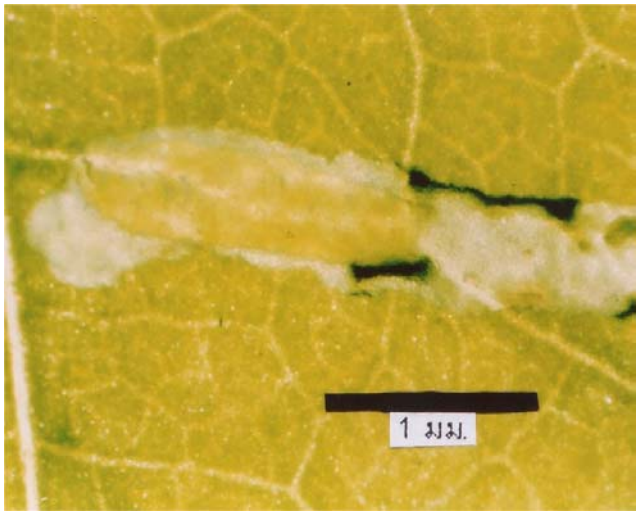
จากการศึกษาลักษณะของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* โดยการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้ใบถั่วฝักยาวไร้ค้าง พบว่าไม่สามารถมองเห็นไข่ของแมลงชนิดนี้ด้วยตา-เปล่า แต่สามารถสังเกตเห็นจุดช้ำที่ผิวใบได้ (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) ตัวเต็มวัยแมลงวันหนอนชอนใบ *L. huidobrensis* วางไข่ด้านใต้ใบพืช (Kai - Jun *et al.,* 2001) โดยแมลงในวงศ์นี้วางไข่ในเนื้อเยื่อใต้ผิวใบชั้น adaxial หรือ abaxial เป็นฟองเดี่ยว ๆ และอยู่ใกล้ ๆ กัน ลักษณะไข่มีสีค่อนข้างขาวมัว (Parrella, 1987) ความสามารถในการวางไข่ของแมลงในวงศ์นี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอาศัย เช่น สามารถวางไข่ได้น้อยบนใบมะเขือเทศเมื่อเทียบกับเบญจมาศและขึ้นฉ่าย (Parrella *et al.*, 1983) ระยะไข่ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. chinensis* ประมาณ 2-5 วัน (Xiu - Mei and Guan - Heng, 2001)

3.2 ระยะหนอน

แมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* ที่เลี้ยงในถั่วฝักยาวไร้ค้างเมื่อฟักออกมาจากไข่ใหม่ ๆ ตัวหนอนจะมีรูปร่างทรงกระบอกสีเขียวปนเหลือง (ภาพที่ 3) ผิวลำตัวใส และสามารถมองเห็นทางเดินอาหารที่อยู่ภายในตัวหนอน ไม่มีขา ปากสีดำเป็นรูปตัว Y หัวกลับ เวลากัดกินเนื้อเยื่อพืช ส่วนของปากขยับขึ้นลงคล้ายการกระดกของไม้กระดาน เมื่อหนอนโตเต็มที่มีสีเหลืองเข้ม ลำตัวกว้างประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 1.8 มิลลิเมตร (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) ส่วนหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* spp. ในมะเขือเทศที่โตเต็มที่มีขนาดกว้าง X ยาวประมาณ 0.73 X 1.84 มิลลิเมตร (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537)

ระยะหนอนของแมลงวันหนอนชอนใบแต่ละชนิดใช้เวลาเจริญเติบโตแตกต่างกัน กล่าวคือหนอนของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* มี 3 ระยะ ระยะหนอนประมาณ 4-6 วัน (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) ส่วนระยะหนอนของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. chinensis* 3-9 วัน (Xiu - Mei and Guan - Heng, 2001) ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนขึ้นอยู่กับพืชอาศัยด้วย เช่น แมลงวันหนอนชอนใบ *L. huidobrensis* เมื่อเลี้ยงด้วยถั่ว *Dianthus* spp. ใช้เวลา

เฉลี่ย 3.6 วัน แต่เมื่อเลี้ยงด้วยเบญจมาศและแอสเตอร์ใช้เวลาเฉลี่ย 4.7 และ 4.9 วันตามลำดับ (Parrella and Bethke, 1984) นอกจากนี้พืชอาศัยยังมีอิทธิพลต่อจำนวนของหนอนที่เปลี่ยนไปเป็นดักแด้อีกด้วย เช่น หนอนที่อาศัยบนต้นมะเขือเทศ ขึ้นฉ่าย และเบญจมาศ สามารถเข้าดักแด้ได้ 58, 78 และ 85 % ตามลำดับ (Parrella *et al.*, 1983) การเจริญเติบโตของระยะหนอนแมลงวันหนอนชอนใบนอกจากขึ้นอยู่กับพืชอาศัยแล้วยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอีกด้วย เช่น แมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* วัยที่ 3 สามารถทนทานต่ออุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (1.1 องศาเซลเซียส) ได้ดีกว่าหนอนวัยที่ 1 และ 2 (Leibee, 1985)



ภาพที่ 3 หนอนของแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp.

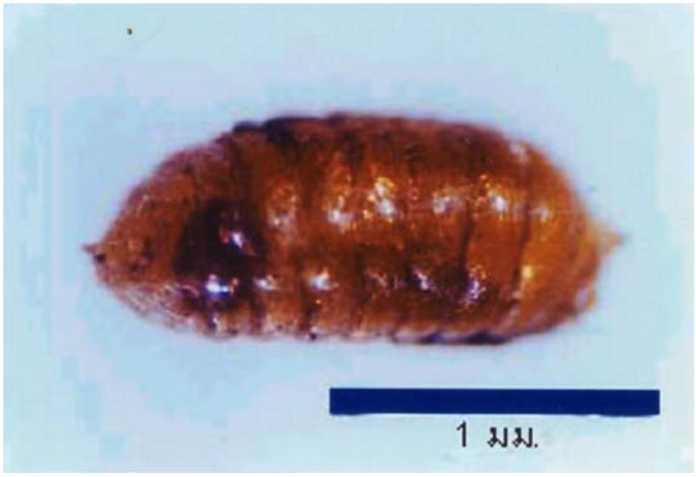
3.3 ระยะดักแด้

ระยะก่อนเป็นดักแด้ (prepupa) ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* อ่อนแอมากที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (1.1 องศาเซลเซียส) จากการศึกษาพบว่าระยะก่อนเป็นดักแด้ตายไปจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด ส่วนอีกครึ่งหนึ่งสามารถเจริญเติบโตต่อไปแต่กลายเป็นดักแด้ที่ผิดปกติ แม้ว่าจะนำกลับมาเลี้ยงในอุณหภูมิปกติ (25 องศาเซลเซียส) ก็ไม่สามารถฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยได้ (Leibee, 1985)

เมื่อหนอนเจริญเติบโตเต็มที่และพร้อมจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นดักแด้ หนอนจะกัดผิวใบด้านบนหรือด้านล่างของใบพืชที่จุดสิ้นสุดหรือใกล้ ๆ กับจุดสิ้นสุดของรอยชอนเป็นรูปครึ่ง

วงกลมออกมาเข้าดักแด้นอกใบพืช โดยแมลงวันหนอนชอนใบอาจเข้าดักแด้ในดินหรือบนใบ ลำต้นและก้านใบของพืช (Oatman and Michelbacher,1958 อ้างโดย Parrella, 1987) เช่น แมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* เข้าดักแด้ในดิน (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) ส่วนแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* spp. ที่เข้าทำลายมะเขือเทศเข้าดักแด้บนใบพืช (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537)

ดักแด้ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* ในถั่วฝักยาวไร้ค้าง (ภาพที่ 4) เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ ๆ มีสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในระยะสุดท้าย มีความกว้างประมาณ 0.6 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 1.4 มิลลิเมตร ส่วนดักแด้แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* spp. ในมะเขือเทศมีลักษณะอ้วนป้อมคล้ายเมล็ดถั่วเขียว สีเหลืองปนน้ำตาลมีขนาดกว้าง x ยาว ประมาณ 0.84 X 1.74 มิลลิเมตร (จักรพงศ์ พิริยพล, 2537)



ภาพที่ 4 ดักแด้แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp.

พืชอาศัยต่างชนิดกันนอกจากทำให้ดักแด้ของแมลงวันหนอนชอนใบมีขนาดไม่เท่ากันแล้ว (Chang - Ying and Jian - Qing, 2001) ก็ยังมีผลต่อปริมาณดักแด้ที่สามารถฟักออกไปเป็นตัวเต็มวัยอีกด้วย เช่น ดักแด้ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. huidobrensis* สามารถฟักออกเป็นตัวเต็มวัย 73, 39 และ 36 % เมื่อเลี้ยงในถั่ว แอสเตอร์ และเบญจมาศ ตามลำดับ (Parrella and Bethke, 1984) ระยะดักแด้ของแมลงวันหนอนชอนใบประมาณ 8-11 วัน และผันแปรไปตามอุณหภูมิ (Parrella, 1987) สำหรับแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* ในประเทศไทยที่เลี้ยงในถั่วฝักยาวไร้ค้าง ระยะดักแด้ประมาณ 8 วัน (ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, 2537) Xiu - Mei and Guan

- Heng (2001) รายงานว่าดักแด้ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. chinensis* ที่พบในจังหวัด Shandong ในประเทศจีนสามารถอยู่ข้ามฤดูหนาว (เริ่มตั้งแต่เดือนกันยายนเป็นต้นไป) ในดินลึกประมาณ 5 เซนติเมตร และฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยในกลางหรือปลายเดือนเมษายนในปีถัดไป

3.4 ระยะตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. trifolii* เป็นแมลงวันขนาดเล็ก และมีลำตัวยาวประมาณ 1.2 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.6 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนหัวสีน้ำตาล ตารวมโตสีส้มปนแดง เมื่อแมลงตายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนดำ สันหลังอกสีดำ ส่วนของแผ่นแข็งปิดอกปล้องแรก (scutellum) ที่ยื่นออกมาเป็นติ่งสีเหลืองสดและมองเห็นชัดเจน ด้านข้างและด้านท้องมีสีเหลือง ติ่งปีก (halteres) สีเหลืองสด ปีกใสเห็นเส้นปีกได้ชัดเจน ปล้องท้องมีสีน้ำตาลปนเหลือง (ภาพที่ 5) ตามลำตัวมีขนปกคลุมและมีเส้นขนขนาดใหญ่ปะปนอยู่บ้าง ขาสีน้ำตาลอ่อนและยาวเกินปลายส่วนท้องของลำตัว (ทัศนีย์ แจ่ม-จรรยา, 2537)

ภาพที่ 5 ตัวเต็มวัยแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp.

ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. huidobrensis* สามารถวางไข่ได้ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการจับคู่กับตัวเต็มวัยเพศผู้ การวางไข่และการกินอาหารจะมีปริมาณสูงสุดในวันที่ 4-8 หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลง (Parrella *et el.,* 1983 ; Parrella and Bethke, 1984) แมลงวันหนอนชอนใบ *L. chinensis* สามารถวางไข่เฉลี่ย 109.3 ฟอง/ตัวเมีย 1 ตัว (Xiu - Mei and Guan - Heng, 2001) ปริมาณไข่และรอยเจาะ (puncture) จะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดพืชอาศัย จากการศึกษาของ Parrella และคณะ (1983) พบว่า แมลงวันหนอนชอนใบจะวางไข่ได้น้อยเมื่ออาศัยในต้นมะเขือเทศ แต่จะวางไข่ได้มากขึ้นเมื่ออาศัยอยู่ในต้นเบญจมาศหรือขึ้นฉ่าย ส่วนระยะเวลาในการอยู่รอด (survival time) ของตัวเมียจะเปลี่ยนไปตามพืชอาศัยเช่นกัน โดยมีชีวิตประมาณ 14, 12 และ 10 วันเมื่ออาศัยอยู่ในต้นเบญจมาศ ขึ้นฉ่าย และมะเขือเทศตามลำดับ ส่วนสภาวะที่เหมาะกับพัฒนาการและการสืบพันธุ์ของแมลงวันหนอนชอนใบ *L. chinensis* คืออุณหภูมิ 20-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-90% โดยสรุปแล้วแมลงวันหนอนชอนใบจะใช้เวลาประมาณ 17-31 วัน/ 1 ชั่วรุ่น (Xiu - Mei and Guan - Heng, 2001)

4. การควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบด้วยสารฆ่าแมลง

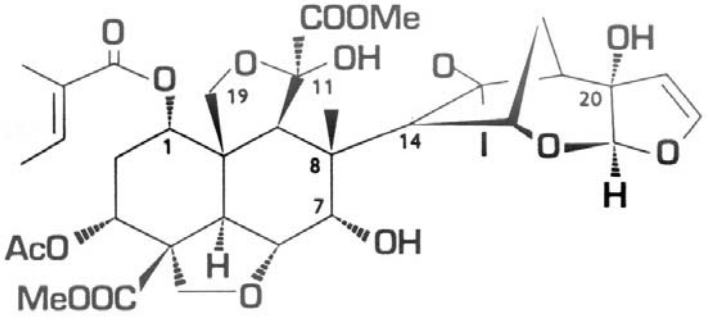
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบมีหลายชนิด เช่น การฉีดพ่นด้วย bifenthrin fipronil fenpropathrin และ acephate สามารถควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบในมะเขือเทศได้ดี (วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ ภัควิภา เพชรวิชิต, 2539) หรือการฉีดพ่นด้วย betacyfluthrin deltamethrin หรือ cypermethrin สามารถควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบได้เช่นกัน (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, 2540) อย่างไรก็ตามมีรายงานการสร้างความต้านทานของแมลงวันหนอนชอนใบต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ (Parrella *et al*., 1981)

4.1 สารสกัดจากสะเดาไทย

สะเดาไทยเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบจัดอยู่ในวงศ์ Meliacaea ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica var. siamensis* มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ที่ประเทศอินเดีย เจริญเติบโตได้ดีในแถบเอเชีย แอฟริกาและอเมริกากลาง มีลำต้นสูงประมาณ 15-30 เมตร เรือนยอดแผ่กว้างเป็น

พุ่ม เปลือกไม้สีน้ำตาลแดง ใบสีเขียวเข้มเป็นมันขนาด 2.0-4.5 x 4.5-8.5 เซนติเมตร ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายของฟันเลื่อยทู่ โคนใบเบี้ยวแต่กว้าง ฐานใบเยื้องกันเล็กน้อย ปลายใบแหลม ออกดอกสีขาว เป็นช่อตามปลายกิ่ง ในราวเดือนธันวาคม - มกราคม ผลสุกประมาณเดือนเมษายน - พฤษภาคม ผลมีรูปร่างกลมรี ขนาดประมาณ 10 x 20 มิลลิลิตร เจริญได้ดีในเขตแห้งแล้งทั่วไป พบอยู่ทั่วประเทศไทย (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545; วิทยากร, 2539 และ สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540)

สะเดาถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงในอินเดียมานานกว่า 70 ปีแล้ว (Stone, 1992) การสกัดสะเดาเพื่อใช้เป็นสารฆ่าแมลงและการวิเคราะห์เพื่อหาสารประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญนั้นส่วนใหญ่เป็นรายงานของต่างประเทศซึ่งได้จากการศึกษาในสะเดาอินเดีย (*A. indica* A. Juss) ในสะเดามีสารประกอบหลายชนิด ได้แก่ สารประกอบกลุ่ม limonoids, tetra และ penta triterpenoids ซึ่งปะปนกันอยู่หลายชนิดเช่น สาร azadirachtins, nimbidin, nimbin และ nimbiol เป็นต้น สารเหล่านี้มีในทุกส่วนของต้นสะเดา แต่ในเมล็ดมีปริมาณสารดังกล่าวมากกว่าส่วนอื่น และในเมล็ดยังมีน้ำมันอยู่ประมาณร้อยละ 40-45 และมีการนำไปทำสบู่และเครื่องอุปโภคอื่น ๆ อีกหลายชนิดในประเทศอินเดีย (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540) ไขมัน (fat) และน้ำมัน (oil) มีคุณสมบัติในการยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant) ส่งผลให้แมลงตายเนื่องจากอดอาหาร (อุดมพร แพ่งนคร, 2536) และมีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญเติบโต (growth regulator) ในแมลง (Stone, 1992) สาร azadirachtins เป็นสารที่มีการศึกษามากที่สุดในสะเดาอินเดียพบโครงสร้างของสาร azadirachtins ประกอบด้วย 7 ไอโซเมอร์ คือ azadirachtin A, B, C, D, E, F และ G (ภาพที่ 6) (ขวัญชัย สมบัติศิริ, 2541)



ภาพที่ 6 สูตรโครงสร้างของสาร azadirachtin
แหล่งที่มา : ขวัญชัย สมบัติศิริ (2541)

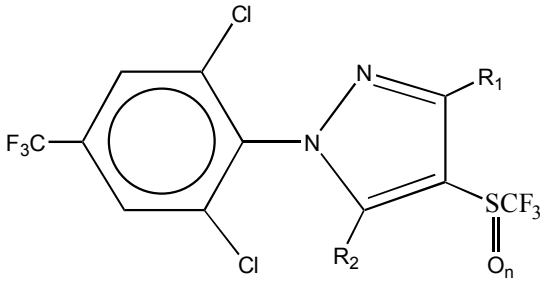
Azadirachtin A เป็นองค์ประกอบหลักมีอยู่ประมาณร้อยละ 85 azadirachtin B มีประมาณร้อยละ 15 ส่วน azadirachtin C ถึง G นั้นเป็นสารที่พบในปริมาณน้อย ประมาณร้อยละ 1 และมีลักษณะไม่เสถียร เปลี่ยนรูปได้ง่าย (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540) สาร azadirachtins มีโครงสร้างคล้ายฮอร์โมน ecdysone ที่ใช้ในการควบคุมการลอกคราบของแมลง โดย azadirachtins จะไปยับยั้งการทำงานของฮอร์โมน ecdysone ทำให้หนอนไม่สามารถกลายเป็นตัวเต็มวัยและสืบพันธุ์ต่อไปได้ (Stone, 1992) นอกจากนี้สารสกัดที่ได้จากสะเดายังออกฤทธิ์ต่อแมลงทั้งในด้านขับไล่แมลง (อุดมพร แพ่งนคร, 2536) ขัดขวางการผสมพันธุ์ของแมลงทำให้เกิดการปฏิสนธิน้อย (Stone, 1992) จึงมีผลทำให้ผลิตไข่ลดลงและเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ก็ต่ำลงด้วย (อุดมพร แพ่งนคร, 2536) ดังนั้นสารสกัดจากสะเดาที่มี azadirachtins สูงจึงมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลง จากการศึกษาของกองวัตถุมีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร พบว่าสะเดาไทยมีสาร azadirachtins ระหว่าง 3.4-4.0 มิลลิกรัม/กรัมของเนื้อในเมล็ด (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545)

องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency หรือ EPA) ได้ยอมรับและอนุญาตให้ใช้สะเดาเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชกับพืชชนิดต่าง ๆ เช่น พืชผัก ได้แก่ ถั่ว มะเขือเทศ และหน่อไม้ฝรั่ง ไม้ผล ได้แก่ ส้ม กล้วย ปาล์ม มะพร้าว และอินทผลัม พืชที่ใช้ทำเครื่องดื่ม ได้แก่ โกโก้ กาแฟและมิ้นต์ พืชกินเมล็ด ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง เดือย พืชพวกเครื่องเทศซึ่งบริโภคใบ ลำต้น รากและเมล็ด นอกจากนั้นยังอนุญาตให้ใช้กับหญ้าในสนามกอล์ฟ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวไรน์ (อุดมพร แพ่งนคร, 2536)

สารสกัดจากสะเดาใช้เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด (Stone, 1992) ซึ่งประกอบด้วยแมลงในอันดับต่าง ๆ ได้แก่ Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Homoptera, Hemiptera และ Orthoptera (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540) เช่น หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม หนอนเจาะสมออเมริกัน หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนคืบ หนอนเขียวฟัก หนอนเจาะยอดและผลมะเขือ เพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียว เพลี้ยอ่อน ตัวอ่อน ด้วงหมัดผักและหนอนของผีเสื้อหลายชนิด (วิทยากร, 2539) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารสกัดจากสะเดาอินเดียสามารถใช้ฆ่าแมลงวันหนอนชอนใบได้ (Webb *et al.,* 1983; Parkman and Pienkoski, 1990 ; Jeyakumar and Uthamasamy, 1997 และ Larew, 1998)

4.2 สารฆ่าแมลง fipronil

fipronil เป็นสารฆ่าแมลงกลุ่ม phenylpyrazole มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคือ (±)-5-amino-1-[2,6-dichloro-4-trifluoromethyl)phenyl]-4-[(trifluoromethyl)sulfinyl]-1 H-pyrazole-3-carbonitrile (ภาพที่ 7) (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540)



R_1=CN, R_2=NH2, n=1

ภาพที่ 7 สูตรโครงสร้างของสาร fipronil

แหล่งที่มา : Casida and Pulman (1994)

fipronil เริ่มขายครั้งแรกในยุโรปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 และได้จดทะเบียนกับองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาในปีเดียวกัน (Moffat, 1993) เป็นสารฆ่าแมลงที่ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ รองก้นหลุม และฉีดพ่นใบพืช (Rice *et al.*, 1996 อ้างโดย Avery *et al.*, 1998) มีชื่อการค้าคือ Tempo® หรือ Ascend® (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมแมลงอันดับ Lepidoptera (Casida and Pulman, 1994) และแมลงที่มีปากแบบเจาะดูด (piercing - sucking) และปากกัด (chewing) ที่เข้าทำลายฝ้าย (Rice *et al.*, 1996 อ้างโดย Avery *et al.*, 1998) และยังใช้กำจัดหนอนกอข้าว หนอนม้วนใบข้าว เพลี้ย-กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยไฟ และหนอนใยผัก ที่ลงทำลายข้าว มะม่วง แตงโม ผัก ส้ม และไม้ผลอื่น ๆ (ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์, 2537) สามารถใช้ fipronil อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน รวม 5 ครั้ง ให้ผลดีในการควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบมะเขือเทศ (*L. trifolii*) โดยพบใบถูกทำลายเพียง 1.1 ใบ/ต้น (วินัย รัชตปกรณ์ชัย และ ภัควิภา เพชรวิชิต, 2539)

fipronil เป็นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมและถูกตัวตาย (ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์, 2537) ออกฤทธิ์คล้าย nicotine คือออกฤทธิ์ที่ระบบประสาท โดยจะไปขัดขวางการส่งสัญญาณสื่อสารโดยยับยั้ง gamma aminobutyric acid (GABA) และออกฤทธิ์เฉพาะเจาะจงต่อ GABA receptor ของแมลงมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งนี้เนื่องจาก fipronil มีพิษเล็กน้อยต่อสัตว์ชั้นสูง (Moffat, 1993) มีพิษเฉียบพลันทางปากกับหนูโดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พิษเฉียบพลันทางผิวหนังมากกว่า 2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีความเป็นพิษต่อปลาต่ำ (ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์, 2537)

4.3 น้ำมันปิโตรเลียม (petroleum oil)

มีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1870 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยใช้ในรูปของน้ำมันก๊าดและน้ำมันหล่อลื่น ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะมีพิษต่อแมลงและไรแต่ก็มีพิษต่อพืชด้วยเช่นกัน ต่อมาในปี ค.ศ.1914 นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ริเวอร์ไซด์ คือ GP Gray และ ER de Ong ค้นพบว่าสามารถลดการเป็นพิษของน้ำมันปิโตรเลียมต่อพืชได้โดยการใช้กรดกำมะถัน (sulfuric acid) แต่กระบวนการผลิตมีต้นทุนสูงเพราะต้องใช้ออยส์อิมัลชั่น (oil emulsions) เป็นจำนวนมากจึงจะมีประสิทธิภาพ ต่อมาในระหว่างปี ค.ศ. 1920 มีการค้นพบกระบวนการทำให้น้ำมันแตกตัวอย่างรวดเร็ว โดยทำให้เกิดฟิล์มของน้ำมันเกาะบนพื้นผิวของพืช ในขณะที่น้ำมันไหลตกจากพื้นผิวพืช กระบวนการนี้ทำให้น้ำมันเกาะติดพื้นผิวของพืชดียิ่งขึ้น น้ำมันชนิดใหม่นี้ถึงแม้มีต้นทุนสูงแต่สามารถใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าเดิม และการค้นพบครั้งนี้ได้กลายเป็นต้นแบบ (prototype) ของสูตรน้ำมันปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ ในปัจจุบัน (รุจ มรกต, 2541; รุจ มรกต, 2542)

ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ความสนใจเกี่ยวกับน้ำมันปิโตรเลียมลดลง เนื่องจากมีการค้นพบดีดีที ในปี ค.ศ. 1945 มีการส่งเสริมการใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ชนิดต่าง ๆ เช่น ดีดีที และสารอนุพันธ์มากมาย อันเป็นยุคเริ่มต้นของสารฆ่าศัตรูพืช และสัตว์ น้ำมันปิโตรเลียมในยุคของสารเคมีสังเคราะห์ได้รับความสนใจน้อยมาก สาเหตุจากไม่มีพิษตกค้าง จึงทำให้สามารถควบคุมศัตรูพืชได้น้อยชนิดรวมทั้งมีพิษต่อพืชอีกด้วย หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1960-1970 น้ำมันปิโตรเลียมกลับมาได้รับความสนใจอีกครั้ง เนื่องจากพิษภัยของสาร

ฆ่าแมลงสังเคราะห์ในการเกษตร จึงจำเป็นต้องหาสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่นที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งลดปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ของแมลงและไรศัตรูพืช น้ำมันปิโตรเลียมสมัยใหม่ส่วนใหญ่เป็นพวกน้ำมันที่มีพิสัยแคบ (narrow range oils) น้ำมันชนิดนี้มีสีเหลือง อ่อนใส ไม่มีกลิ่น มีความคงตัว และทำเป็นสูตรสำเร็จโดยเติมอิมัลซิฟายเออร์ (emulsifier) ประมาณ 1% ทำให้ผสมกับน้ำได้ น้ำมันปิโตรเลียมชนิดนี้ได้จากกการสกัดส่วนของน้ำมันที่มีโมเลกุลของพาราฟิน และแนพธีน โดยการจำกัดค่าอุณหภูมิจุดกลั่นที่ 50% และพิสัยการกลั่นที่ 10-90% ทั้งนี้เพื่อให้ได้เฉพาะโมเลกุลที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงและไรศัตรูพืชดียิ่งขึ้นและมีพิษต่อพืชน้อยลง (รุจ มรกต, 2541 ; รุจ มรกต, 2542)

ปัจจุบันน้ำมันปิโตรเลียมมีสูตรสำเร็จของน้ำมันอยู่ 2 สูตรคือ ไวท์ออยส์ (white oils) หรือมายองเนส (mayonaise) มีลักษณะเป็นของเหลวข้นคล้ายมายองเนส เป็นสารผสมที่มีน้ำมัน 85% อีก 15% เป็นส่วนประกอบของน้ำ เคซีน (casein) และแอมโมเนีย สูตรผสมนี้ถ้าเก็บในสถานที่ภายใต้อุณหภูมิสูงนานมากกว่า 1 ปี น้ำมันจะแยกตัว เมื่อนำไปฉีดพ่นป้องกันกำจัดศัตรูพืชอาจจะเป็นอันตรายต่อพืช ส่วนอีกสูตรหนึ่งเป็นพวก เคลียร์ออยส์ (clear oils) มีลักษณะเป็นของเหลวใส เป็นสารผสมประกอบด้วยน้ำมัน 97-99% และส่วนที่เหลือเป็นสารอิมัลซิฟายเออร์ที่ช่วยให้น้ำมันผสมกับน้ำได้ดี และถ้ามีส่วนผสมอื่น ๆ มากขึ้นเพียงใด ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชก็จะลดลง ปัจจุบันออสเตรเลียและจีนเป็นประเทศที่ใช้สูตรนี้ (รุจ มรกต, 2542) น้ำมันที่มีพิสัยแคบที่ผลิตในประเทศออสเตรเลียส่วนใหญ่ผลิตโดยบริษัท Caltex Co. Ltd. และบริษัท Ampol Limited มีชื่อการค้าเช่น Caltex Lovis®, Ampol D-C TRON® และ D-C Tron Plus® ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกาน้ำมันที่มีพิสัยแคบผลิตโดยบริษัท Unocal (Pure Gro Agricultural Chemical Co.), Cheron (Valent), Exxon (Exxon Research and Engineering Co.) และ Sun (Mycogen) มีชื่อการค้าเช่น Gravicide Super 90®, Volck Supreme®, Orchex 796® และ Sunspray Ultra-Fine® (รุจ มรกต, 2541)

น้ำมันปิโตรเลียมสามารถใช้ควบคุมแมลงทั้งในลักษณะที่การควบคุมอาจเกิดจากตัวน้ำมันปิโตรเลียมเองหรือใช้เป็นตัวทำละลาย (solvent) ในการทำผลิตภัณฑ์ (formulation) ของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ มีพิษสูงเมื่อใช้เป็นสารฆ่าไข่ (ovicide) แต่มีพิษต่ำกับแมลงในระยะอื่น ๆ (McEwen and Stephenson, 1979) โดยเป็นพิษทางสัมผัสตัวตาย ไม่มีพิษตกค้าง

(รุจ มรกต, 2542) และแมลงจะตายอันเนื่องมาจากพิษทางกายภาพและทางเคมี (รุจ มรกต, 2541)

จากการวิจัยในรัฐนิวยอร์ค และรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าสามารถใช้น้ำมันปิโตรเลียมฉีดพ่นควบคุม ไร เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และแมลงอื่น ๆ ที่วางไข่บนผิวใบพืชในสวนผลไม้ (McEwen and Stephenson, 1979) ซึ่ง รุจ มรกต (2541) รายงานเพิ่มเติมว่าสามารถใช้น้ำมันปิโตรเลียมกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญมากกว่า 20 ชนิด ในพวกไม้ผล ส้ม ผัก ฝ้าย และไม้ประดับอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Villanueva - Jimennez *et al.* (2000) กล่าวว่าน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 3% สามารถลดจำนวนรอยชอน/ใบของหนอนชอนใบส้มในแปลงได้ มีการใช้สารชนิดนี้ควบคุมหนอนชอนใบส้มอย่างกว้างขวางในมณฑลกวางตุ้งประเทศจีน และสารชนิดนี้ยังไม่เป็นพิษต่อพืชอีกด้วย (Rae *et al.,* 1996)

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาปริมาณของแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ในถั่วฝักยาวที่วันปลูกต่าง ๆ สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกวันปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของแมลงวันหนอนชอนใบและเป็นข้อมูลประกอบคำแนะนำในการควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบต่อไป
2. ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลและความเหมาะสมของสารฆ่าแมลงบางชนิดที่ลดการทำลายของแมลงวันหนอนชอนใบในถั่วฝักยาวสำหรับเป็นแนวทางการเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงและมีความปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม