

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (Bean fly) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ophiomyia phaseoli* Tryon วงศ์ Agromyzidae อันดับ Diptera

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันขนาดเล็กลำต้นสีเทาดำ ปีกใสขนาดของลำตัววัดจากส่วนหัวถึงปลายท้องยาวประมาณ 1.9-2.2 มิลลิเมตร เพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ในเนื้อเยื่อใบอ่อนด้านใต้ใบหรือส่วนของลำต้นที่อ่อนนุ่ม ชอบวางไข่ที่ใบจริง (Unifoliate) และใบประกอบข้อที่ 2 (Trifoliate) บริเวณใกล้กับก้านใบ ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนมีลักษณะยาวรี ปากเป็นตะขอ (Hook) สีดำ หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ลำตัวใส มองเห็นปากชัดเจน เมื่อโตขึ้นจะมีสีขาวนวล มีขนาด 2-2.5 มิลลิเมตร หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 7-10 วัน หนอนที่โตเต็มที่ จะเข้าดักแด้ที่โคนต้นถั่วบริเวณที่หนอนทำลายหรือในดินใกล้กับโคนต้นถั่ว ดักแด้สีเหลืองทองรูปทรงกระบอกคล้ายเมล็ดข้าวสาร ความยาว 2.7-3.1 มิลลิเมตร และกว้าง 0.9-1.1 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 9-10 วัน ระยะตัวเต็มวัย 10-15 วัน รวมวงจรชีวิต 17-20 วัน (ภาพที่ 1)

ลักษณะการทำลาย

เข้าทำลายในระยะตั้งแต่ใบเลี้ยงบานเต็มที่ตัวเต็มวัยโดยใช้อวัยวะวางไข่ที่แหลมแทงใบอ่อน แล้วดูดกินน้ำเลี้ยงที่ซึมออกมาหากพบมีสีขาวขนาดเล็กตามใบอ่อน แสดงว่าหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วระบาดและเข้าทำลายแล้ว หนอนจะเจาะซอนไปตามเส้นใบไปที่ก้านใบและลำต้นสู่โคนต้นระดับผิวดินอาศัยทำลายเนื้อเยื่อลำต้นอยู่ใต้ผิวเปลือก ทำให้เนื้อเยื่อเน่าเปื่อย ต้นถั่วแคระแกรนและตายในที่สุด

พืชอาหาร

ถั่วเหลือง ถั่วเขียวพืชม้า ถั่วมะแฮะ ถั่วเขียวพืชมัน และถั่วฝักยาว เป็นต้น

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

พบระบาดในไร่ถั่วเหลืองทุกฤดูปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือและภาคกลาง



ภาพที่ 1 ลักษณะของแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *Ophiomyia phaseoli* Tryon

เชื้อราสาเหตุโรคแมลง (entomopathogenic fungi) มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ทั้งแมลงปากกัด ปากดูด แมลงขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ในทุกระยะการเจริญเติบโตของแมลง และหลายแหล่งอาศัยที่แตกต่างกัน ทั้งใบพืช ผล เมล็ด ดิน

ในต่างประเทศมีการผลิตเชื้อราสาเหตุโรคแมลงเป็นการค้าใช้ควบคุมศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดอย่างกว้างขวาง (Upadhyay, 2003) มีรายงานว่า เชื้อรากำจัดแมลงสามารถควบคุมแมลงประเภท dipteran ในอันดับ Diptera ได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactocera dorsalis* และ *Bactocera latifrons* แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata*, *C. rosa* var. *fasciventris* และ *C. cosyra* (มาลี และคณะ 2550; Thungrabeab et al., 2009; Dimbi et al., 2003; Ekesi et al., 2007; Maniania, 1998; Quesada-Moraga, et al., 2006; Bordat et al., 1988) และยังพบรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมแมลงวัน วงศ์ Agromyzidae (Migiro et al., 2010; Borisov and Ushchekov, 1997) ด้วย นอกจากนี้ Migiro (2010) รายงานว่า เชื้อรา *Metarhizium* จำนวน 17 ไอโซเลท และเชื้อรา *Beauveria* จำนวน 3 ไอโซเลท สามารถทำให้หนอนชอนใบถั่ว *Liriomyza sativae*, *Liriomyza trifolii* และ *Liriomyza huidobrensis* เกิดโรคตายได้ทุกไอโซเลท อยู่ระหว่าง 40-100% โดยอธิบายว่าถึงแม้หนอนจะไม่ได้รับเชื้อราจริงๆ เนื่องจากหนอนอยู่ลึกลงในใบใบ แต่การที่หนอนได้รับเชื้อราบางส่วน (sub lethal dose) สามารถทำให้หนอนตายได้ในระยะต่อๆ มา หรือถ้าปริมาณที่ได้รับไม่ทำให้แมลงตายได้แต่แมลงไม่สมบูรณ์มีผลต่อการผลิตลูกหลาน ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้กับหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (Bean fly) ที่ตัวเต็มวัยวางไข่ที่ใบอ่อนถั่วที่ออกมาใหม่ๆ จากนั้นหนอนจะเจาะชอนไชตามเส้นใบไปที่ก้านใบและลำต้นสู่โคนต้นระดับผิวดิน

จากการค้นคว้าจากเอกสารอ้างอิง ไม่พบรายงานการใช้เชื้อราควบคุมแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *Ophiomyia phaseoli* แต่มีรายงานการใช้เชื้อราเพื่อควบคุมแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza trifolii* และ *Liriomyza sativae* โดย Bordat et al. (1988) ได้มีทดสอบความอ่อนแอของดักแด้ *Liriomyza trifolii* and *Liriomyza sativae* กับเชื้อรา 11 ไอโซเลทในห้องปฏิบัติการ พบว่า *L. trifolii* อ่อนแอต่อเชื้อรา *Isaria farinosus* และ *Isaria fumosorosea* พบหนอนชอนใบสามารถฟักจากดักแด้ได้ 23 และ 2.5 % ตามลำดับ ส่วนดักแด้ของ *L. sativae* พบอ่อนแอต่อเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* และ *I. farinosus* พบมีเปอร์เซ็นต์ฟักเป็นตัวเต็มวัย 23.5 และ 27.5 ตามลำดับ ส่วนการศึกษาของ Borisov และ Ushchekov (1997) พบว่า *P. lilacinus* และ *M. anisopliae* มีประสิทธิภาพในการลดการออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ที่อยู่ในดิน โดย *I. lilacinus* สามารถลดการออกเป็นตัวเต็มวัยของ *L. trifolii* และ *L. sativae* ได้ 70 และ 60 % ตามลำดับ ส่วนเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* สามารถลดได้ 94% และ 88% ตามลำดับเมื่อมีการเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม

สูตรสำเร็จ (formulation) เป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้การใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงประสบผลสำเร็จ ซึ่งต้องมีการผสมสารเพื่อลดแรงตึงผิวของสารละลายทำให้หยดของสารสัมผัสกับพืชได้มากขึ้น และทำให้การแผ่กระจายบนใบพืชได้สม่ำเสมอมากขึ้น ด้วยการช่วยลดมุมสัมผัส (contact angle) กับน้ำให้ลดลง ทำให้เพิ่มเนื้อที่ผิวสัมผัสและทำให้สารดูดซึมเข้าไปในใบพืชได้มากขึ้น การเติมสารลดแรงตึงผิว (surfactants) จะช่วยลดแรงตึงผิวของสารละลาย (surface tension) ทำให้สารกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วถึง การดูดซึมสารผ่านคิวทิเคิลเป็นไปอย่างรวดเร็วช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของสาร นอกจากการเติมสารลดแรงตึงผิวแล้วมีงานวิจัยหลายเรื่องที่ผสมสารช่วยเสริม

ประสิทธิภาพการละลาย (emulsifiers) ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้สาร 2 ชนิด ผสมเข้ากันได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น หากมีการทำสูตรสำเร็จที่มีการเติมสาร surfactants และสาร emulsifiers ลงไปจะทำให้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือทำให้ หยตสารละลายแขวนลอยเชื้อเกาะติดแน่นอยู่บนใบ ทำให้การดูดซึมสารที่ดียิ่งขึ้น จะช่วยให้ชีวภัณฑ์จับใบได้ดีขึ้น มีกระจายอย่างสม่ำเสมอได้ทั่วถึงและ ทำให้การดูดซึมสารผ่านคิวทิเคิลพืชเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจะทำให้เชื้อราสามารถทำลายระยะไข่ และระยะหนอนของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วได้ หรือเมื่อตัวเต็มวัยวางไข่ก็จะได้รับเชื้อราในขณะที่วางไข่ด้วย เนื่องจากเมื่อสารมีการระเหยช้า โอกาสที่แมลงบินมาเกาะแล้วได้รับเชื้อจึงมีมากกว่า สารที่ช่วย (adjuvant) ทำให้สารจับใบได้ดีขึ้น แบ่งได้ดังนี้

n. Surfactant หรือ surface active agents เป็นสารที่มีผลต่อผิวสัมผัสระหว่างหยตของสารและผิวใบ ซึ่งแบ่งย่อยได้ดังนี้

1.1 สารเปียกใบ (wetting agents) เป็นสารที่ช่วยลดแรงตึงผิวของสารละลายจึงมีผลทำให้หยตของสารแผ่กระจายแบนราบไปกับผิวใบ ดังนั้นโอกาสที่สารจะถูกดูดซึมเข้าไปภายในใบจึงมีมากขึ้นเนื่องจากพื้นที่ที่หยตสารสัมผัสกับใบมีมากขึ้น

1.2 สารจับใบ (sticking agents) เป็นสารที่ทำหน้าที่คล้ายกาว เมื่อผสมลงไปในสารละลายพ่นให้พืช จะทำให้หยตของสารเกาะติดแน่นอยู่บนพืช จึงป้องกันการชะล้างเนื่องจากน้ำฝนได้พอสมควร สารจับใบบางชนิดมีคุณสมบัติเป็นสารเปียกใบด้วยในตัว จึงทำให้หยตสารแผ่กระจายแบนราบและติดแน่นบนผิวใบ ทำให้การดูดซึมสารดีขึ้น

1.3 สารลดแรงตึงผิว (detergents) เป็นสารที่มีคุณสมบัติลดแรงตึงผิวของสารละลายเช่นเดียวกับสารเปียกใบ และยังมีคุณสมบัติในการละลายหรือทำลายไขมันได้ดี จึงทำให้หยตสารแผ่แบนราบบนใบและยังทำลายไข (wax) บนใบอีกด้วย สารจึงผ่านเข้าทางเนื้อใบได้ง่ายขึ้น

ตาม Wikipedia, the free encyclopedia สารลดแรงตึงผิว แบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. สารสังเคราะห์หรือกึ่งสังเคราะห์ (Synthetic or semisynthetic agents) แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ตามการแตกตัวในสารละลายน้ำ (ionization)

ประจุลบ (Anionic surfactants)	ประจุบวก (Cationic surfactants)	ไม่มีประจุ (Non-ionic surfactants)	มีทั้งประจุลบและบวก (Amphoteric surfactants)
Sodium stearate	Cetyl trimethyl ammonium bromide	Sorbitan esters (Span®)	Lecithin
Calcium oleate		Polysorbates (Tween®)	Amphoacetate
Triethanolamine stearate		Poloxalkols	Betaine
Sodium lauryl sulfate			

2. สารสกัดจากธรรมชาติ (Natural surfactant agents)

เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ได้มาจากธรรมชาติ เช่น acacia gum, gelatin, methyl cellulose, beeswax เป็นต้น

3. ของแข็งที่มีอนุภาคละเอียด (Finely divided solids) ซึ่งเป็นของแข็งที่ไม่ละลายน้ำแต่เปียกน้ำได้ เช่น montmorillonite clays จำพวก bentonite, aluminium magnesium silicate, colloidal silicon dioxide

ข. Emulsifiers เป็นสารที่ช่วยทำให้น้ำกับน้ำมันผสมกัน

เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการละลายได้ดีทั้งในน้ำหรือน้ำมัน จึงใช้เป็นตัวกลางในการผสมน้ำกับน้ำมันให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่แยกชั้น ซึ่งเรียกว่าอิมัลชัน (emulsion) การขุ่นของสารผสมเกิดจากหยดนํ้ามันขนาดเล็กมากแตกตัวกระจายแทรกอยู่ในน้ำ โดยมี emulsifiers เป็นตัวกลาง ซึ่งพองหยดนํ้ามันเหล่านี้ให้แขวนลอยอยู่ได้ในน้ำ และในหยดนํ้ามันเหล่านี้จะมีเนื้อสารออกฤทธิ์ผสมอยู่ ดังนั้นเมื่อพ่นสารผสมดังกล่าวบนใบพืช จะมีผลทำให้หยดนํ้ามันกระจายอย่างสม่ำเสมอบนใบพืชและค่อยๆ ปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ เข้าสู่ใบพืช ใบพืชมีไขมันเคลือบอยู่ซึ่งสามารถเข้ากันได้กับหยดนํ้ามัน ดังนั้นจึงทำให้สารออกฤทธิ์ซึมผ่านเข้าไปในเนื้อใบได้ดี สารที่เป็น emulsifier เช่น polysorbates lecithin casein ที่เป็นสารธรรมชาติ เช่น ไข่ นม เป็นต้น

ค. dispersing agents หรือ dispersants เป็นสารที่มีคุณสมบัติผลักดันอนุภาคของแข็งชนิดเดียวกัน ให้แยกออกจากกัน ดังนั้นจึงใช้ผสมในสารเคมีเกษตรที่อยู่ในรูปผงเปียกน้ำ (wetable powder หรือ w.p.) หรือสารแขวนลอยเข้มข้น (suspension concentrate) เมื่อนำสารเคมีเกษตรเหล่านี้มาผสมน้ำจะได้สารผสมซึ่งมีลักษณะขุ่นคล้ายแป้งผสมน้ำ แต่ไม่ ตกตะกอน เนื่องจากมีสารพวก dispersants ผสมอยู่ซึ่งจะผลักดันไม่ให้อนุภาคของแข็งซึ่งผสมสารออกฤทธิ์ เข้ามารวมกันเป็นอนุภาคใหญ่ จึงทำให้อนุภาคเล็กๆ เหล่านี้แขวนลอยอยู่ได้นานโดยไม่ตกตะกอน

อย่างไรก็ตามวิธีการควบคุมแมลงที่ได้ผลดีที่สุดคือ การบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน โดยมีรายงานว่า สารหลายชนิดทำให้แมลงเกิดความสับสนไล่แมลงไม่ให้เข้าหาเป้าหมายได้ (Barasa *et al.*, 2002; Ditzel *et al.*, 2008; Kwon *et al.*, 2010; Moore *et al.*, 2006; Zhu *et al.*, 2009) ดัง การรายงานของ Maia and Moore (2011) ที่ว่า มีพืชหลายชนิดที่สามารถนำมาเป็นสารไล่แมลงได้ สารประกอบในพืชที่มีผลในการไล่แมลง ได้แก่ nitrogen compounds (primarily alkaloids), terpenoids, phenolics and volatile โดย volatiles ประกอบด้วย geranyl acetate และ citronellal , 6-methyl-5- hepten-2-one และ geranylacetone และ essential oil ที่สกัดจากพืชวงศ์ Lamiaceae, Poaceae and Pinaceae

สารเคมีที่มีคุณสมบัติไล่แมลง

- DEET (*N,N*-diethyl-*m*-toluamide)
- Icaridin
- Citriodiol
- PMD (p-menthane-3,8-diol)
- Dimethyl carbate
- Tricyclodecenyl allyl ether

- IR3535 (3-[N-Butyl-N-acetyl]-aminopropionic acid, ethyl ester)
- Ethylhexanedio
- Permethrinanthranilate

สารไล่แมลงที่มาจากธรรมชาติ

- โหระพา/ Sweet basil/ *Ocimum basilicum*
- ราชาไข่มุก/ Beautyberry/*Callicarpa americana*
- สาเก/ Breadfruit/ *Artocarpus altilis*
- การบูร/ Camphor/ *Cinnamomum camphora*
- ออริกาโน/ Oregano/ *Origanum vulgare* L:
- ละหุ่ง/ Castor/ (*Ricinus communis*):
- มินท์/ Catnip/ *Nepeta* spp.
- ไม้ซีด้า/ Cedar/ *Cedrus* spp.
- อบเชย/ Cassia/ Cinnamon/ *Cinnamomum* spp.
- ตะไคร้หอม/ Citronella/ *Cymbopogon flexuosus*
- กานพลู/ Cloves/ *Syzygium aromaticum*
- ยูคาลิปตัส/ Eucalyptus/ *Corymbia citriodora*
- ยี่หระ/ Fennel/ *Foeniculum vulgare*
- กระเทียม Garlic *Allium sativum*
- เจอรานิยม/ Geranium/ *Pelargonium graveolens*
- ลาเวนเดอร์/ Lavender/ *Lavandula angustifolia*
- ดาวเรือง/ Marigolds/ *Tagetes erecta*
- มาเจอรรัม/ Marjoram/ *Origanum majorana*
- สะเดา/ Neem/ *Azadirachta indica*
- สารระเหย Pennyroyal/ *Mentha pulegium*
- เปปเปอร์มินท์/ Peppermint/ *Mentha piperita*
- ไพรีทรัม/ Pyrethrum/ *Tanacetum cinerariaefolium*
- โรสแมรี่/ Rosemary/ *Rosmarinus officinalis*
- ผกากรอง Spanish Flag/ *Lantana camara*
- ที ทรี/ Narrow-leaved Paperbark/ *Melaleuca alternifolia*
- ไทม์/ Thyme/ *Thymus* species
- มะเขือเปราะ/ Yellow Nightshade/ *Solanum villosum*
- ฟ้ายะลวย/ *Andrographis paniculata*
- เซอรัรี่/ Celery/ *Apium graveolens*

สารไล่แมลงของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

- น้ำมันหอมระเหยจากพืช และ PMD

การที่แมลงวันเจาะลำต้นถั่ววางไข่ลงไปในเซลล์พืชตั้งแต่ระยะถั่วงอกใหม่ๆ หากใช้สารไล่แมลงฉีดพ่นในระยะตั้งแต่พืชเริ่มงอกจะทำให้แมลงเกิดความสับสนไม่มาวางไข่ที่ต้นถั่ว จะเป็นการลดความเสียหายลงได้ ถึงแม้ว่ามีบางส่วนวางไข่ได้ เราสามารถใช้สูตรสำเร็จเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วฉีดพ่นต้นถั่วเพื่อกำจัดเข้าเป็นผลให้ไข่ ตัวหนอน และดักแด้ ที่ได้รับเชื้อราตายได้ หรือแม้ไม่ตายเชื้อรามีผลต่อการเจริญเติบโตและผลิตลูกหลาน หรือแม้แต่ตัวเต็มวัยก็สามารถได้รับเชื้อราได้ ในขณะที่ฉีดพ่นหรือวางไข่ ซึ่งจะส่งผลทำให้แมลงวันตายก่อนที่จะมีการผลิตลูกหลานเป็นการตัดวงจรชีวิตของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วไม่ให้มีการขยายพันธุ์ต่อไปได้จะทำให้สามารถลดปริมาณแมลงวันเจาะลำต้นถั่วได้อย่างยั่งยืน

การพัฒนาสูตรสารไล่และประสิทธิภาพในการควบคุมแมลง

รายงานการพัฒนาสูตรสารไล่แมลง ที่มีการใช้น้ำมันหอมระเหยในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไล่ยุงและแมลงในอันดับ Diptera ทั้งในรูปครีม และน้ำ (Ovedele et. al., 2002; Nerio et. al., 2010; Katz et al., 2008; Drapeau et al., 2009) นอกจากนี้ Picard et al. (2012) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหย 8 ชนิด ได้แก่ lemon (*Citruslimon* (L.) Burm.f.), wintergreen (*Gaultheria procumbens* L.), peppermint (*Mentha piperita* L.), oregano (*Origanum compactum* Benth.), winter savory (*Satureja montana* L.), wild thyme (*Thymus serpyllum* L.), และ common thyme (*Thymus vulgaris* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 0.125-1.0% (ปริมาตร: ปริมาตร) ใน อะซิโตน ที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการไล่ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ *Frankliniella occidentalis* พบว่า *Thymus vulgaris* L. และ *Satureja montana* L. ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 % มีประสิทธิภาพในการไล่ได้สูงสุด และเมื่อมีการทำเป็นสูตรสำเร็จที่ใช้ methyl cellulose และ alginate พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า เมื่อใช้เป็นน้ำมันหอมระเหย ส่วน Abtew, et al. (2015) มีการทดสอบใช้ 24 สารสกัดจากพืชที่สกัดจาก เอทานอลในการเป็นสารไล่ พบมีประสิทธิภาพในการไล่เช่นกัน แต่ไม่คงทน

มาลี (2558) ได้วิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์เชื้อราสาเหตุโรคแมลงและสารไล่แมลงเพื่อควบคุมหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วแขก พบว่า 1) เชื้อรา 3 ชนิด จำนวน 9 ไอโซเลท พบว่า เชื้อรา *Beauveria bassiana* ไอโซเลท Bff และ *Metarhizium anisopliae* ไอโซเลท Mff ทำให้ แมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตายได้สูงสุด 100 % จึงได้คัดเลือกเชื้อรา 2 ไอโซเลท สำหรับการทดลองต่อไป 2) การพัฒนาเป็นสูตรสำเร็จที่มีการเติมสารช่วยให้เกิดการกระจายและลดการระเหย ทำให้สูตรสำเร็จชีวภัณฑ์มีการกระจายตัวและตกค้างอยู่บนใบพืชได้นาน แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมให้มีแผ่นกระจายและซึมเข้าไปในพืชได้ 3) พืชที่มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงควรเป็นพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย (essential oil) ได้คัดเลือกพืช จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ส้มโอ ไพล การบูร ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม โหระพา และมะกรูดและมาสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำที่มีการใช้ส่วนที่นำมาสกัดแตกต่างกัน ดังนี้ เปลือกผลส้มโอ เหง้าไพล ใบการบูร ใบยูคาลิปตัส ต้นและใบตะไคร้หอม ใบโหระพา และผิวมะกรูด โดยโพลให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยต่อน้ำหนักแห้งมากที่สุด 4) น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลส้มโอมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงวันเจาะลำต้นถั่วได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่น้ำมันหอมระเหยจากโหระพาและยูคาลิปตัส แต่เมื่อลดความเข้มข้นลง ยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากโหระพา 5) น้ำมันหอมระเหยที่นำมาเพื่อใช้เป็นสารไล่แมลง มีผลต่อการงอกของสปอร์และการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Beauveria*

bassiana มากกว่า *Metarhizium anisopliae* 6) พืช 5 ชนิดได้แก่ ส้มป่อย มะคำดีควาย มะตาด วานหางจรเข้ และใบหมี่ มีประสิทธิภาพในการเป็นสารจับใบแตกต่างกัน ส้มป่อย และมะคำดีควายที่ระดับความเข้มข้น 0.1% ทำให้ใบกล้วยแตกเปื่อยทั่วใบอย่างสม่ำเสมอ สำหรับระยะเวลาการระเหยมะคำดีควายจะระเหยได้ช้ากว่าส้มป่อย 7) พืชที่นำมาเป็นสารจับใบทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความงอกของสปอร์เชื้อรา ยกเว้นมะตาดที่ความเข้มข้นสูงชันทำให้ความยาวของเส้นใยที่ได้จากการงอกลดลง ซึ่งแสดงว่ามีความสามารถในการยับยั้งการงอกของสปอร์ในระยะหนึ่ง 8) ส่วนพืชที่นำมาเป็นสารจับใบกับไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยทั้งเชื้อรา *Beauveria bassiana* และ *Metarhizium anisopliae* ยกเว้น มะคำดีควาย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราแต่อยู่ในระดับต่ำ และ 9) เชื้อราสาเหตุโรคแมลง น้ำมันหอมระเหยที่ใช้เป็นสารไล่ และพืชที่นำมาเป็นสารจับใบมีแนวโน้มที่สามารถนำมาบูรณาการใช้ร่วมกันเพื่อการควบคุมแมลงวันเจาะลำต้นกล้วยได้ แต่ควรมีการศึกษาหาวิธีการ และเทคนิคการใช้ให้ได้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

