



รายงานโครงการวิจัย

มาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร
Phytosanitary measures for the exportation
of plant commodities

ณัฐพร อุทัยมงคล
Natthaporn Uthaimongkol

ปี พ.ศ. 2559



รายงานโครงการวิจัย

มาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร
Phytosanitary measures for the exportation
of plant commodities

ณัฐพร อุทัยมงคล
Natthaporn Uthaimongkol

ปี พ.ศ. 2559

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	4
ผู้วิจัย.....	5
บทนำ.....	6
บทคัดย่อ.....	7
กิจกรรมที่ 1 การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพ	
กิจกรรมย่อยที่ 1.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผักและเมล็ดพันธุ์	
การทดลองที่ 1.1.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง.....	10
กิจกรรมย่อยที่ 1.2 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลไม้	
การทดลองที่ 1.2.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ.....	66
การทดลองที่ 1.2.2 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลมะพร้าวอ่อน..	78
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	98
เอกสารอ้างอิง.....	99

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายอุดร อุณหุฒิ ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตลอดจนคณะทำงานติดตามและประเมินผลงานวิจัย ซึ่งให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขรายงานการวิจัย ที่เป็นประโยชน์ต่อคณะผู้วิจัยเป็นอย่างมาก รวมทั้งกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในส่วนของสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่สำคัญ และขอขอบคุณโรงคัดบรรจุสินค้ากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ส้มโอ และมะพร้าว ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย ทำให้คณะนักวิจัยสามารถดำเนินงานวิจัยได้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย	ณัฐพร	อุทัยมงคล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้ากิจกรรมที่ 1	ณัฐพร	อุทัยมงคล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 1.1	สุคนธ์ทิพย์	สมบัติ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้าการทดลองที่ 1.1.1	ณัฐพร	อุทัยมงคล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	วรัญญา	มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วาสนา	ฤทธิไธสง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วาริรัตน์	สมประทุม	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ทัศนาวพร	ทัศคร	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	อุราพร	हनุนารถ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้ากิจกรรมย่อยที่ 1.2	วรัญญา	มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้าการทดลองที่ 1.2.1	วรัญญา	มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	สุคนธ์ทิพย์	สมบัติ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	บุษบง	มนัสมันคง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ภัทรา	อุปดิษฐ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	พรพิมล	อธิปัญญาคม	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ณัฐิมา	โฆสิตเจริญกุล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ศิริพร	ซึ่งสนธิพร	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้าการทดลองที่ 1.2.2	สุคนธ์ทิพย์	สมบัติ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	วรัญญา	มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	อลงกต	โพธิ์ดี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	คมศร	แสงจินดา	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ชมัยพร	บัวมาศ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทนำ

ปัจจุบันประเทศในกลุ่มสมาชิก WTO ได้มีการทำความตกลงทางการค้าในรูปแบบทวิภาคีหรือพหุภาคีกันหลายๆประเทศ สำหรับประเทศไทยมีการเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศในภูมิภาคต่างๆ โดยมีการทำความตกลงทางการค้า (Free Trade Area, FTA) เช่น เขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เขตการค้าเสรีอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น เขตการค้าเสรีไทย-เปรู ตลอดจนปัจจุบันการค้าในเขตการค้าเสรีอาเซียนเองได้เริ่มมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้าเกษตรตนเอง ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (International Plant Protection Commission, IPPC) กำหนดไว้ ทำให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญานี้ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดทำข้อมูลเพื่อเปิดตลาดสินค้าเกษตร คือหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant protection Organization, NPPO) ซึ่งปัจจุบันการเปิดตลาดอาจเกิดจากหลายเหตุผล เช่น (1) มีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลเปิดตลาดสินค้าเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (2) ประเทศคู่ค้ามีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้า หรือ (3) มีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆ ทำให้ประเทศผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้า

กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยปฏิบัติขององค์การอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศไทย (NPPO) จึงเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลหากมีผู้ประสงค์จะส่งสินค้าไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่มีการกำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลเปิดตลาดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าของประเทศ จึงควรมีการเตรียมการล่วงหน้าเพื่อขยายตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่พร้อมสมบูรณ์รวมถึงเสนอมาตรการจัดการศัตรูพืชที่มีโอกาสติดไปกับสินค้าที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นกับพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้ทราบว่ามีความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดใดที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้านั้น เมื่อทราบชนิดของศัตรูพืชแล้วจะมีการกำหนดมาตรการจัดการศัตรูพืชนั้น เพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณา ดังนั้นควรมีการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร เพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศในอนาคต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชสำหรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศและชนิดของศัตรูพืชที่ประเทศคู่ค้าจะพิจารณาว่ามีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกัน รวมถึงแนวทางการวางมาตรการจัดการศัตรูพืชได้ล่วงหน้า โดยมีการดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2558 กับกลุ่มพืชผักและเมล็ดพันธุ์คือ หน่อไม้ฝรั่ง และกลุ่มผลไม้คือ ผลส้มโอและผลมะพร้าวอ่อน สถานที่วิจัยดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกเพื่อส่งออกของเกษตรกรและโรงคัดบรรจุสินค้า มีขั้นตอนดำเนินงานคือ การเตรียมข้อมูลทั่วไปและข้อมูลศัตรูพืชของพืชที่ประสงค์จะส่งออก การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นตาม ISPM 11 เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า และการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด พร้อมเสนอมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติสำหรับการกำจัดศัตรูพืชกักกันก่อนการส่งออก

ผลการวิจัยได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ส้มโอและมะพร้าวอ่อน ข้อมูลการนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชของประเทศคู่ค้า และจากการสำรวจศัตรูพืชในแปลงปลูกของพืชทั้ง 3 ชนิด พบศัตรูพืชดังนี้ 1) หน่อไม้ฝรั่ง พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากเกษตรกร 7 ราย ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรี 2) ส้มโอ ไม่พบศัตรูพืช จากแปลง GAP ที่ อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม และ 3) ผลมะพร้าว พบอาการใบจุด (*Curvularia* sp.) อาการผลเน่า (*Lasiodiplodia theobromae*) อาการใบไหม้ (*Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp.) อาการต้นเน่าและใบแห้งตาย (*Fusarium* sp.) และอาการเข้าทำลายของแมลงบนใบและต้นมะพร้าว ได้แก่ หนอนปลอก แมลงหีขาว ตัวงเรด จากแปลง GAP ของเกษตรกร 4 ราย ที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร และอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งผลของการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชและผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นให้ผลดังนี้ หน่อไม้ฝรั่งพบว่ามีศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทาง จำนวน 30 ชนิด ได้แก่ แมลง 11 ชนิด คือ *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera litura*, *S. exigua* และ *Thrips tabaci* แבקที่เรีย 1 ชนิด คือ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* รา 7 ชนิด คือ *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi* และ *Puccinia asparagi* และวัชพืช 11 ชนิด คือ *Amaranthus viridis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa*, *Trianthema portulacastrum* และ *Cyperus rotundus* จึงต้องมีมาตรการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมกับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทาง เพื่อจัดการ

ความเสี่ยงศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก จำนวน 30 ชนิด โดยใช้วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) ดังนี้ แมลง 11 ชนิด ใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสม ร่วมกับกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงคัดบรรจุสินค้า โดยคัดผลผลิตที่มีแมลงติดมาหรือมีอาการของการเข้าทำลายจากแมลงทิ้ง หรือการล้างทำความสะอาด เพื่อกำจัดแมลงบางชนิดที่ทำลายภายนอกออก ส่วนเชื้อรา 7 ชนิด และแบคทีเรีย 1 ชนิด ควรมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices) ในแปลง และมีการตรวจสอบในทุกขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวถึงขั้นตอนการบรรจุสินค้าก่อนการส่งออก หากตรวจพบศัตรูพืชควรคัดผลผลิตส่วนนั้นทิ้งและทำลาย วัชพืช 11 ชนิด ควรมีการตรวจสอบในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวถึงโรงคัดบรรจุสินค้า โดยคัดผลผลิตที่มีการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืชออกด้วยการเป่าหรือการล้าง ส่วนส้มโอ พบศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 25 ชนิด ซึ่งได้พิจารณาแนวทางการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชกับศัตรูพืชทั้ง 25 ชนิด ดังนี้ (1) แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด ได้แก่ *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. papaya* และ *B. pyrifoliae* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของการส่งออก ส้มโอจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบันใช้มาตรการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีอบน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานว่าแมลงวันผลไม้เข้าทำลายส้มโอในสภาพธรรมชาติ) (2) เพลี้ยหอย 7 ชนิด ได้แก่ *Aonidiella aurantii*, *Ceroplastes rubens*, *Coccus hesperidum*, *Coccus mangiferae*, *Coccus viridis*, *Ferrisia virgate* และ *Parlatoria cinerea* เพลี้ยแป้ง 5 ชนิด ได้แก่ *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus lilacinus*, *Pseudococcus cryptus*, *Rastrococcus spinosus*, *Rastrococcus tropicasiatricus* เพลี้ยไก่แจ้ 1 ชนิด ได้แก่ *Diaphorina citri* และหนอนผีเสื้อ 2 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะผล *Citripestis sagittiferella* หนอนขอบใบ/ขอบผล *Phyllocnistis citrella* ใช้วิธีบริหารจัดการหลายวิธีร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) หรือวิธีการการฉายรังสี ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 18 (3) โรคแคงเกอร์เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* กำหนดให้ผลส้มโอต้องมาจากสวนที่ได้รับ การตรวจรับรองว่าไม่พบอาการที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทุกสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรคกับพืชสกุลส้ม และต้องผ่านการแช่ด้วยสาร sodium orthophenylphenate หรือสารอื่นที่เป็นที่ยอมรับ สำหรับโรคกรีนนิ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช *Candidatus Liberibacter iaticus* กำหนดให้ใช้สารฆ่าแมลงใน การป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้พาหะของเชื้อสาเหตุร่วมกับการดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยวภายในโรงคัดบรรจุผลไม้ ในส่วนของผลมะพร้าวที่มีเปลือกสีเขียว พบศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า จำนวน 7 ชนิด คือ แมลง 6 ชนิด และเชื้อรา 1 ชนิด ส่วนผลมะพร้าวแบบควั่น มะพร้าวหัวโต และมะพร้าวเจีย ไม่พบศัตรูพืชที่สามารถติดกับส่วนผลมะพร้าวได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด พบศัตรูมะพร้าวที่มีความเสี่ยงสูง 2 ชนิด คือ *Monomorium destructor* และ *Anoplolepis gracilipes* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 5 ชนิด คือ *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, *Tetramorium similimum*,

Paratrechina longicornis และ *Phytophthora palmivora* ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะสำหรับจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ได้แก่ การล้างและการปิดเพื่อกำจัดศัตรูพืชบริเวณผิวออก การเคลือบผิวเพื่อป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืช การวางกับดักเพื่อลดปริมาณมดที่อยู่บริเวณรอบหรือโรงเก็บ การใช้ความเย็นระหว่างการขนส่ง และกระบวนการผลิตที่ดีและเหมาะสม เช่น คัดขนาดและคุณภาพ รวมถึงบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ปลอดภัยและเหมาะสม

กิจกรรมที่ 1 การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผักและเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 1.1.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลองที่	1.1.1	ณัฐพร	อุทัยมงคล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	วรัญญา	มาลี		สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วาสนา	ฤทธิไธสง		สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วาริรัตน์	สมประทุม		สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ทัศนพร	ทัศคร		สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	อุราพร	हनุนารถ		สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* Linn) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ และเป็นที่ต้องการของตลาด เนื่องจากมีผู้นิยมบริโภคมากขึ้น หน่อไม้ฝรั่งอุดมไปด้วยคุณค่าทางสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมข้อมูลเพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ โดยการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งเป็นสิ่งสำคัญ ผลการดำเนินการได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ แผนที่ การนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา และอินเดีย ผลการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาค้นหาศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยจากเกษตรกร 7 ราย ใน 2 จังหวัด พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สรุปลงการสืบค้นข้อมูลของศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยและต่างประเทศได้ทั้งหมด 126 ชนิด เป็นแมลง 52 ชนิด ไร 1 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด รา 42 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด หอย 3 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด เมื่อมาตรวจสอบพบว่าเป็นศัตรูกับหน่อไม้ฝรั่งและพบกับพืชชนิดอื่นในประเทศไทย (แต่ต่างประเทศรายงานว่าเป็นศัตรูหน่อไม้ฝรั่งด้วย) รวมทั้งสิ้น 74 ชนิด เป็นแมลง 30 ชนิด ไร 1 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 1 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด และเมื่อนำศัตรูพืชเฉพาะที่มีรายงานพบกับหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยจริงไปประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวรและแพร่ระบาดและผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากติดไปมีโอกาสจะเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทางมี 30 ชนิด โดยแบ่งเป็น แมลง 11 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera litura*, *S. exigua* และ *Thrips tabaci* แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* รา 7 ชนิด ได้แก่

Cercospora asparagi, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi* และ *Puccinia asparagi* วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa* *Trianthema portulacastrum* และ *Cyperus rotundus* ที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิดที่เหมาะสม เมื่อศึกษาศัตรูหน่อไม้ฝรั่งกับประเทศในกลุ่มอาเซียน 9 ประเทศ ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย เมียนมา ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม โดยนำศัตรูพืช 30 ชนิดที่มีในไทยและมีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมาศึกษาพบว่าศัตรูพืชที่เหมือนกันทุกประเทศ 6 ชนิด คือ แมลง ได้แก่ *Hypomeces squamosus*, *Helicoverpa armigera* และ *Spodoptera litura* และวัชพืช ได้แก่ *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* และ *Cyperus rotundus* และมีศัตรูพืชที่ไม่มีในทุกประเทศ 6 ชนิด คือ แมลง ได้แก่ *Orgia postica* และ *O. turbata* รา ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* วัชพืช ได้แก่ *Portulaca oleracea* และ *Euphorbia thymifolia* ดังนั้นการส่งออกต้องเสนอการจัดการกับศัตรูพืช 6 ชนิด ที่ไม่มีในทุกประเทศและศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ที่ไม่มีในประเทศนั้นๆ ประกอบให้ประเทศผู้นำเข้าพิจารณา

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่งมีแนวโน้มเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยเพราะมีความต้องการของตลาดสูง (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, มปป.) ผู้บริโภคมีความนิยมมากยิ่งขึ้น เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งอุดมไปด้วยคุณค่าทางสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมีทั้งโปรตีน แร่ธาตุต่างๆ เช่น สังกะสี ทองแดง ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เซเลเนียม โฟลาซิน และกากใยมาก อุดมไปด้วยวิตามินหลายชนิด มีวิตามินซี วิตามินบี 1 บี 2 บี 3 และบี 6 วิตามินเค วิตามินอี วิตามินเอ โฟเลต มีสารกลูตาไธโอน มีปริมาณเกลือต่ำมาก และไม่มีไขมันหรือโคเลสเตอรอล (ผู้จัดการออนไลน์, 2556) จึงเป็นผักที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้นจึงมีการส่งเสริมการส่งออกทั้งในรูปหน่อสดหรือแช่แข็งและผลิตภัณฑ์แปรรูปบรรจุกระป๋อง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549)

กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant Protection Organization, NPPO) ที่มีหน้าที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลการเปิดตลาดสินค้าเกษตรตามที่ประเทศคู่ค้ากำหนด เพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (International Plant Protection Convention, IPPC) ที่กำหนด ซึ่งปัจจุบันมีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการเปิดตลาดเป็นสินค้าใหม่หรือบางประเทศมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบของประเทศในการนำเข้า รวมทั้งบางประเทศแจ้งว่ามีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่กับหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้ประเทศผู้ส่งออกต้อง

ส่งข้อมูลพืชและศัตรูพืชให้ประเทศผู้นำเข้าวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า ในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันเป็นตลาดหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ ดังนั้นเพื่อเป็นการขยายตลาดใหม่จึงมีความจำเป็นที่จะดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่งพร้อมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น เพื่อจัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืชที่น่าจะมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า ทั้งนี้เมื่อประเทศไทยทราบชนิดของศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งแล้ว จะสามารถเสนอมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการจัดการกับศัตรูพืชนั้นให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการยื่นขอเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งจากประเทศไทย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลล่วงหน้าในการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคต

ระเบียบวิธีวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก เป็นต้น
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และกำลังขยายสูง
3. สารเคมีต่างๆ สำหรับเก็บตัวอย่างพืชหรือศัตรูพืชและสารเคมีสำหรับเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
4. กล้องถ่ายรูป
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น
6. หนังสือและเอกสารวิชาการ ข้อมูลทางเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง
 - 1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่ง เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก การนำไปใช้ประโยชน์ และภาพถ่ายของหน่อไม้ฝรั่งที่ต้องการส่งออกและข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากตัวอย่างจริง เอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เช่น ภูมิภาค จังหวัด ตำบล และอื่นๆ แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช เช่น แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช การเฝ้าระวังศัตรูพืช และระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การผลิต วิธีการเก็บเกี่ยวและช่วงเวลาเก็บเกี่ยว
 - 1.3 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่พบบนส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่จะส่งออกและพาหะของศัตรูพืช เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธาน ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย

อาการหรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวกับศัตรูพืช

1.4 สืบค้นและดำเนินการเก็บข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งจากแหล่งผลิตและสถานที่คัดบรรจุหน่อไม้ฝรั่ง เช่น การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตก่อนการส่งออก วิธีการบรรจุ การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช และขบวนการส่งออกทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

1.5 รวบรวมข้อมูลกระบวนการให้การรับรองสุขอนามัยพืชในปัจจุบัน เช่น การตรวจสอบในแปลงปลูก การสุ่มตัวอย่าง การระบุข้อความพิเศษ เป็นต้น

2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในต่างประเทศ

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว

2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยที่จะส่งออกไปต่างประเทศ โดยประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการนำเข้าสินค้าที่มีศัตรูพืชติดไปจากประเทศไทย

2.5 ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและจัดทำข้อมูลศัตรูพืชแต่ละชนิดที่มีข้อมูล เช่น ชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย การเข้าทำลาย เป็นต้น

2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับการกำจัดศัตรูพืชกักกันก่อนการส่งออก เพื่อลดโอกาสเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะเล็ดลอดและเกิดการแพร่กระจายไปกับสินค้าที่จะส่งออกไปยังประเทศปลายทาง

3. ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับหน่อไม้ฝรั่งส่งออก เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ของพืชที่ต้องการส่งออก แหล่งปลูก แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษา และการขนส่ง เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย จัดทำตาราง ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของหน่อไม้ฝรั่งที่จะส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

เวลาและสถานที่

ระยะ: ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558

สถานที่: 1. กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2. แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งออกของเกษตรกรและโรงคัดบรรจุสินค้า

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการศึกษา สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งและมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง มีดังนี้

1. ข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

1.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชในตระกูล Liliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn จัดอยู่ในวงศ์ liliaceae ชื่อสามัญเรียกแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น Asparagus (อังกฤษ) Normai farang (ไทย) Asperge (ฝรั่งเศส) Oranda-kiji-kakushi (ญี่ปุ่น)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหน่อไม้ฝรั่ง คือ ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อนแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ลำต้นใต้ดินหรือเหง้ามีลักษณะเป็นแท่งคล้ายแท่งดินสอ และลำต้นเหนือดินเจริญมาจากตาหน่อจากลำต้นใต้ดิน เมื่อเจริญขึ้นใหม่ยังอ่อนอยู่ เรียกว่า ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อน (spear) ใช้บริโภค ใบมีขนาดเล็กคล้ายเข็มละเอียด ระบบรากมี 2 ชนิด คือ รากสะสมอาหารจะมีการเจริญทางด้านยาวออกไปด้านข้าง และรากฝอยหรือรากดูดกลืนเป็นรากขนอ่อน เหง้าเป็นส่วนที่เจริญอยู่ระหว่างส่วนของระบบรากและลำต้น ในเหง้าประกอบด้วยตาหน่อจำนวนมากและมีกาบใบปิดอยู่ เจริญขยายตัวออกทางด้านข้าง ดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งให้ต้นตัวผู้มีดอกสมบูรณ์เพศสามารถผสมตัวเองและผสมข้ามได้ โดยมีทั้งลักษณะที่มีก้านเกสรตัวเมียตั้งแต่ 1 ยอด ถึง 3 ยอด ผลเป็นผลกลมมีขนาดเล็ก ผลเมื่อยังอ่อนอยู่มีสีเขียวเมื่อแก่จะเป็นสีแดง มีเมล็ดค่อนข้างใหญ่อยู่ภายในผลละ 2-3 เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดข้างนอกดำเมล็ดภายในมีลักษณะค่อนข้างกลม (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกเป็นการค้าจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่

- 1) พันธุ์แมริวอชิงตัน เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollination) พันธุ์แรกที่น่าเข้ามาปลูกในประเทศไทยให้ผลผลิตสูงต้านทานโรคราสนิม สีของหน่อเป็นสีเขียว
- 2) พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคสูง สีของหน่อเป็นสีเขียว
- 3) พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 500 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง หน่อมีขนาดปานกลาง ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่นสีของหน่อเป็นเขียว
- 4) พันธุ์ยูซี 157 เป็นพันธุ์ลูกผสมมีทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 (F₁ Hybrid และ F₂ hybrid) ที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ ปลายหน่อและโคนหน่อยาวเรียวเสมอกัน ส่วนปลายจะมีกาบใบ

หุ้มแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียวเข้ม ในแหล่งปลูกที่มีสภาพอุณหภูมิกลางวันเย็นและมีปริมาณฝนไม่ตกชุกมากเกินไปคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้จะมีคุณภาพดีมาก

5) พันธุ์บร็อคคิมปัฐเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อจะใหญ่ แต่ส่วนปลายยอดหน่อจะเรียวเล็กกว่าส่วนโคน ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค่อยแน่น

6) พันธุ์พอลโล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี ลักษณะของหน่อยาวเรียวเสมอทั้งโคนหน่อและส่วนปลาย แต่โคนหน่อพันธุ์นี้จะมีลักษณะเป็นสีเขียวอมม่วง ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มไม่แน่น ค่อนข้างบานเร็วกว่าพันธุ์อื่น ถ้าปลูกในแหล่งที่มีปริมาณฝนตกชุกจะไม่ทนทานต่อโรค

7) พันธุ์บร็อคคิมพีเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะของส่วนปลายหน่อและโคนหน่อกลมมนสวยส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น

8) พันธุ์แอทลาสเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะยาวเรียวเสมอกัน กาบใบหุ้มแน่น ปลูกเป็นเชิงการค้าเพียงเล็กน้อยในประเทศไทย (นรินทร์, 2544)

ประเภท ของหน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกมี 2 ประเภท ได้แก่

1) หน่อเขียว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดิน เมื่อได้รับแสงแดดเพียงพอจะทำให้ได้หน่อมีสีเขียว ปกติจะใช้บริโภคสด หรือแช่แข็ง เพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ การปลูกต้องควบคุมคุณภาพของหน่อให้ได้มาตรฐาน คือ หน่อต้องมีความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร และให้มีความเขียวของหน่อวัดจากปลายยอดลงมาไม่ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร ปลายของหน่อซึ่งมีก้านใบเล็กต้องไม่บาน หน่อไม้โค้งหรือคดงอ และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.8 เซนติเมตร

2) หน่อขาว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการใช้ดินหรืออินทรีย์วัตถุกลบหรือคลุมโคนต้นเพื่อไม่ให้หน่ออ่อนถูกแสงแดด เช่น ใช้หมวกพลาสติกสีดำครอบ เมื่อถอนออกมาจะมีสีขาว (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

ส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้ส่งออก ได้แก่ ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อน และเมล็ด

การปลูก หน่อไม้ฝรั่งจะปลูกจากเมล็ดหรือจากต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หน่อไม้ฝรั่งชอบดินร่วนซุยระบายน้ำดี อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส เป็นพืชข้ามปี มีอายุนาน 3-10 ปี ปัจจุบันการปลูกเป็นไปตามระบบการจัดการคุณภาพระบบการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice; GAP) ของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ตรงตามพันธุ์ ยอดแน่น ไม่บาน ขนาดสม่ำเสมอ สะอาดปราศจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชและปลอดจากสารพิษตกค้าง การให้น้ำจะใช้เรื่อรดน้ำติดเครื่องยนต์วิ่งไปตามร่องน้ำหรือใช้ระบบติดสปริงเกอร์หรือใช้วิธีเปิดน้ำเข้าทางท่อให้ไหลเข้ามาในร่องระบายน้ำข้างแถวปลูก

การจัดระยะปลูกจะปลูกแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นที่เหมาะสม โดยขุดหลุมลึกและรองก้นหลุมด้วยสารป้องกันแมลงรวมทั้งใส่ปุ๋ยคอกหรือขี้เถ้ากลบผุในแต่ละหลุม

คลุกเคล้ารอกกันหลุม ปลูกหลุมละ 1 ต้น โดยพยายามแผ่รากของต้นกล้าไม่ให้ขุดอยู่เป็นกระจุก แล้วกลบดินรอบโคนต้นหนา 3-4 เซนติเมตร หรือพยายามพูนดินรอบโคนต้นให้เหนือระดับดินบนแปลงเล็กน้อย จึงกดดินรอบๆ โคนต้นกล้าให้แน่น รดน้ำให้พอขึ้น

วิธีการเพาะกล้า หน่อไม้ฝรั่งที่เพาะในถุงจะใช้วัสดุเพาะกล้าที่ประกอบด้วย ดินร่วน : ใบไม้ผุ : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วนเท่าๆ กันผสมให้เข้ากันและกรอกใส่ถุงดำขนาดกลาง รดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงหยอดเมล็ดลงไป หลุมละ 1 เมล็ด รดน้ำทุกวัน และให้รับแสงสว่างเต็มที่เพื่อให้ต้นตั้งตรง เลี้ยงไว้ประมาณ 90-120 วัน แล้วจึงย้ายกล้าไปปลูกแปลง สำหรับการเพาะกล้าโดยตรงในแปลงเพาะที่เตรียมดินที่ยกเป็นร่องและพรวนให้ละเอียด เก็บวัชพืชและหญ้าออก ใส่ปุ๋ยและคลุกเคล้ากับดินในแปลงให้สม่ำเสมอ เปลี่ยนผิวหน้าแปลงให้เรียบ ใช้ไม้ทำร่อง แล้วหยอดเมล็ดลงในร่องให้เมล็ดห่างประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้ต้นกล้าขึ้นแน่นและแย่งอาหารกัน ใช้ดินกลบบางๆ หรือใช้ฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดคลุมแปลง รดน้ำให้ชุ่มขึ้นอยู่เสมอ เมล็ดจะงอกภายในเวลา 10-15 วัน เมื่อต้นกล้าเริ่มงอกยาว 2-3 เซนติเมตร จะใส่ปุ๋ย และเมื่อกล้าอายุ 30 วัน ให้ถอนหญ้ากำจัดวัชพืชและฉีดสารป้องกันเชื้อราและสารฆ่าแมลง เมื่อกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุ 45-60 วัน สามารถย้ายกล้าไปปลูกในแปลงปลูกต่อไปได้ (Figure 1)

การปักต้น ต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เจริญเติบโตแตกหน่อกิ่งก้านเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดร่มเงามากเกินไป แสงสว่างส่องไม่ถึงผิวหน้าดิน ต้นเหนือดินจะแน่นเกินไป พืชจะแย่งน้ำและอาหารกันเอง ทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีขนาดเล็ก ผอมยาว และมีสีขาวมากกว่าสีเขียว ถ้ามีจำนวนต้นแม่แตกกอแน่นเกินไป จะสร้างอาหารสะสมไม่เพียงพอ จะมีผลทำให้หน่อมีขนาดเล็กเช่นกัน จึงจำเป็นต้องตัดแต่งต้นและปักต้นไว้ โดยการถอนแยกต้นที่เหลือและโถมเป็นโรคหรือถูกแมลงรบกวนทิ้ง คัดเลือกต้นที่แข็งแรงไว้ 4-5 ต้นต่อกอ เลี้ยงไว้เป็นต้นแม่ ระยะเวลาการปักต้นแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 20-30 วัน ซึ่งเกษตรกรจะงดการเก็บเกี่ยวผลผลิต

การพูนดินกลบโคนต้น ใช้ในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว เพราะสภาพดินที่ยุบตัวลงจากการเข้าไปทำงานของเกษตรกรในแปลงระหว่างการถอน เก็บเกี่ยวผลผลิต การพูนโคนต้นหน่อไม้ฝรั่งควรทำควบคู่ไปกับการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดแรงงานและทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพหน่อที่ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

วิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ คัดต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดี เจริญเป็นต้นที่ให้หน่อดี มีขนาดหน่อใหญ่ โดยปล่อยให้ผลที่มีเมล็ดให้ผลแก่มีสีแดง นำไปขยี้ให้เปลือกหุ้มผลแตกออก นำมาล้างในน้ำสะอาด เปลือกหุ้มเมล็ดจะลอยขึ้นเหนือน้ำส่วนเมล็ดจะจมลง นำเมล็ดที่ได้ผึ่งลมประมาณ 1-2 วัน ให้เมล็ดแห้ง คัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ออก

การเก็บเกี่ยว เก็บหน่อที่มีความยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ในเวลาประมาณ 6.00-10.00 น. แต่หากมีอากาศร้อนอาจเริ่มเก็บได้ตั้งแต่ 3.00 น. เป็นต้นไป ช่วงเวลาในการเก็บมีผลต่อการบานของดอก ถ้าดอกบานจะทำให้ราคาผลผลิตลดลง การเก็บหน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มเก็บจากหัว

แปลงและเก็บลงภาชนะก้นที่บรรวมหน่อที่เก็บได้ในที่ร่ม เมื่อเก็บผลผลิตจนครบจึงนำหน่อไม้ฝรั่งมาคัดเลือกคุณภาพและบันทึกปริมาณที่โรงคัดผลผลิตที่ตั้งอยู่ใกล้กับแปลงปลูก

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งผลิตและปริมาณการนำเข้าส่งออก

ในปี 2554 มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 14,238 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิต 13,730 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 23,305 ตัน มีผลผลิตเฉลี่ย 1,639 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง ในปี 2556 พบการปลูกหน่อไม้ฝรั่งส่วนใหญ่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ คิดเป็นพื้นที่ปลูก 17,342.50 ไร่ จาก 20 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครราชสีมา อุตรธานี ขอนแก่น ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ชัยภูมิ สกลนคร เชียงใหม่ น่าน พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และจันทบุรี (Table 1) โดยแสดงแผนที่จังหวัดที่ปลูกและผลิตหน่อไม้ฝรั่งเป็นการค้าตาม Figure 4

ข้อมูลการนำเข้า ในปี 2551-2554 ประเทศไทยมีการนำเข้าหน่อไม้ฝรั่งจากต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย เยอรมัน ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น อิตาลี และสหรัฐอเมริกา (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555)

ข้อมูลการส่งออก ประเทศไทยมีการส่งออกในลักษณะหน่อไม้ฝรั่งสดหรือแช่เย็นในปี 2551 มีปริมาณส่งออก 13,580.16 ตัน เป็นเงิน 804.32 ล้านบาท ปี2552 ปริมาณ 9,818.11 ตัน เป็นเงิน 631.95 ล้านบาท และปี 2553 ปริมาณ 6,207.77 ตัน เป็นเงิน 431.63 ล้านบาท ส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน ออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร สาธารณรัฐเกาหลี อินโดนีเซีย เนเธอร์แลนด์ เวียดนาม คูเวต สหรัฐอาหรับ และสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ เป็นต้น (กรมศุลกากร, 2554) ประเทศที่ส่งไปขายมากที่สุดคือ ไต้หวัน ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย เรียงตามลำดับ นอกจากนี้ไทยยังส่งออกในลักษณะเมล็ดพันธุ์ไปยังประเทศภูฏาน อินเดีย ลาว ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม และสหรัฐอเมริกา

1.3 ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยและต่างประเทศ

ผลการสืบค้น ศึกษาและรวบรวมรายชื่อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยระบุชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ชื่อพ้อง ลำดับทางอนุกรมวิธาน ส่วนของพืชที่เข้าทำลาย จำนวน ชนิด ดังนี้ แมลง 52 ชนิด ได้แก่ *Crioceris asparagi*, *Crioceris duodecimpunctata*, *Hypomeces squamosus*, *Adoretus sinicus*, *Popillia japonica*, *Lagria villosa*, *Ophiomyia simplex*, *Delia platura*, *Ceratitis capitata*, *Bemisia argentifolii*, *Aphis fabae*, *Brachycorynella asparagi*, *Myzus persicae*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia oleae*, *Chrysomphalus aonidum*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Pinnaspis strachani*, *Icerya aegyptiaca*, *Adelphocoris lineolatus*, *Lygus lineolaris*, *Acrosternum hilare*, *Murgantia histrionica*, *Nezara viridula*, *Dysmicoccus brevipes*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Bemisia tabaci*, *Loxostege sticticalis*, *Hyposidra talaca*, *Dasychira mendosa*, *Orgia postica*, *Orgia turbata*, *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*, *Chrysodeixis includes*, *Helicoverpa*

armigera, *Peridroma saucia*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Trichoplusia ni*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Scirtothrips aurantii*, *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips palmi*, *Thrips tabaci*, *Trichoplusia ni* และ *Halotydeus destructor* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae* แมคที่เรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes* รงา 42 ชนิด ได้แก่ *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Hypocrea rufa*, *Fusarium chlamydosporum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium redolens*, *Fusarium subglutinans*, *Gibberella avenacea*, *Gibberella cyanogena*, *Gibberella intricans*, *Gibberella zeae*, *Haematonectria haematococca*, *Sarocladium strictum*, *Choanephora cucurbitarum*, *Alternaria alternate*, *Alternaria porri*, *Cochliobolus lunatus*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora megasperma*, *Phytophthora nicotianae*, *Pseudocochliobolus pallescens*, *Cochliobolus eragrostidis*, *Pleospora allii*, *Kalmusia coniothyrium*, *Pithomyces chartarum*, *Phoma terrestris*, *Athelia rolfsii*, *Pythium splendens*, *Puccinia asparagi*, *Rosellinia necatrix*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum dematium*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Cercospora asparagi* ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*, *Longidorus* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne ethiopica*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* และ *Pratylenchus penetrans* ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ Aster yellows phytoplasma group ไวรัส 4 ชนิด ได้แก่ *Cucumber mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Arabis mosaic virus* และ *Asparagus virus* 1 หอย 3 ชนิด ได้แก่ *Arion hortensis*, *Arion vulgaris* และ *Deroceras reticulatum* และวัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa* และ *Trianthema portulacastrum*

ทั้งนี้พบข้อมูลศัตรูพืชที่ต่างประเทศรายงานการเข้าทำลายในหน่อไม้ฝรั่ง แต่ประเทศไทยพบการเข้าทำลายกับพืชชนิดอื่นรวม 44 ชนิด (Table 3) ดังนี้

แมลง 19 ชนิด ได้แก่ *Adoretus sinicus*, *Myzus persicae*, *Coccus hesperidum*, *Parasaissetia nigra*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia oleae*, *Chrysomphalus aonidum*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Icerya aegyptiaca*, *Nezara viridula*, *Dysmicoccus brevipes*, *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Trichoplusia ni*,

Frankliniella intonsa, *Frankliniella schultzei*, *Scirtothrips dorsalis* และ *Thrips palmi* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae* รา 16 ชนิด ได้แก่ *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium subglutinans*, *Gibberella intricans*, *Gibberella zeae*, *Alternaria alternate*, *Alternaria porri*, *Cochliobolus lunatus*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae*, *Cochliobolus eragrostidis*, *Pithomyces chartarum*, *Athelia rolfsii*, *Pythium splendens*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum dematium* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*, *Longidorus* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* และ *Meloidogyne javanica* ไฟโต-พลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ Aster yellows phytoplasma group และไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Cucumber mosaic virus*

สรุปศัตรูพืชที่พบกับหน่อไม้ฝรั่งและพบกับพืชชนิดอื่นในประเทศไทย (แต่ต่างประเทศ รายงานว่าเป็นศัตรูหน่อไม้ฝรั่งด้วย) รวมจำนวน 74 ชนิด เป็นแมลง 30 ชนิด ไร 1 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 1 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด

การสำรวจและการตรวจสอบศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่ง

จากการสำรวจและตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรจากแปลงที่ผ่านการรับรองระบบเกษตรที่ดี (GAP) ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี 4 ราย และราชบุรี 3 ราย รวม 7 ราย พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในแหล่งปลูกทั้ง 7 ราย

1.4 โรงคัดผลผลิต มีขั้นตอนดำเนินงานคือ นำหน่อไม้ฝรั่งล้างในน้ำสะอาด โดยล้างเฉพาะโคนต้น ส่วนยอดอาจเด็ดด้วยผ้าหรือล้างทั้งหน่อหากจำเป็น แต่ต้องพิ้งให้แห้งก่อนการคัดแยกขนาด จากนั้นนำหน่อไม้ฝรั่งที่ล้างทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ววางลงในแม่แบบ (Block) ที่มีขนาด 25 เซนติเมตร เพื่อตัดความยาวหน่อให้ได้มาตรฐาน (25 เซนติเมตร) โดยตัดส่วนของโคนหน่อที่ความยาวเกินออก แยกขนาดของหน่อตามขนาดมาตรฐาน ซึ่งแบ่งเกรดเป็น 10 เกรด ได้แก่ 1) A เขียวตุ่ม 25 เซนติเมตร 2) A เขียวบาน 25 เซนติเมตร 3) A ขาวตุ่มหรือเขียวตุ่ม 20 เซนติเมตร 4) A ขาวบาน 5) B ตุ่ม 6) B บาน 7) C 8) A หน่อใหญ่ไม่สมบูรณ์ 9) BC มีตำหนิบานหรืองอ และ 10) Z หน่อเล็ก (Figure 2)

การขนส่งจากแหล่งปลูก เกษตรกรจะเก็บใส่ในภาชนะที่สะอาด ขนส่งต่อยานพาหนะไปยังสถานที่คัดหรือบริษัทรับซื้อ หน่อไม้ฝรั่งจะเก็บในรถที่มีห้องควบคุมความเย็น ซึ่งจะจอตรับผลผลิตตามจุดต่างๆ ในแหล่งปลูก โดยเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิ 10-12 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงโรงงานบรรจุกระป๋องเพื่อส่งออกต่อไป

ระบบการบรรจุภัณฑ์ก่อนการขนส่งสู่ประเทศคู่ค้า

ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งจากแปลงปลูกจะถูกขนส่งเข้าโรงงานเพื่อคัดบรรจุ โดยการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งสู่โรงงานเพื่อบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์และส่งออกสู่ประเทศคู่ค้านั้นจะขนส่งโดยรถยนต์ที่มีตู้ควบคุมอุณหภูมิ ลำเลียงจากแหล่งปลูกสู่โรงงาน จากนั้นเมื่อผลผลิตเข้าถึงโรงคัดบรรจุจะเก็บอยู่ใน

ห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 2-10 องศาเซลเซียส ที่มีความเหมาะสมสำหรับหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อรอการคัดและบรรจุส่งตามรายการของประเทศปลายทาง ขั้นตอนในการดำเนินงานส่วนของการคัดและบรรจุภัณฑ์นั้นมีลักษณะแบบ one way station (Figure 3) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) หน่อไม้ฝรั่งถูกส่งถึงโรงคัดและบรรจุ โดยจะมีป้ายระบุหมายเลขสมาชิกเกษตรกร ซึ่งจะนำไปใช้ในการทำป้ายรายการสินค้า (bar code) เพื่อให้ทราบถึงที่มาของสินค้าว่าผลิตจากแหล่งปลูกใด ชื่อเกษตรกรเจ้าของผลผลิต การผลิตได้รับมาตรฐานสินค้าประเภทใด เป็นต้น

2) คัดเลือกขนาดและคุณภาพของหน่อ เช่น สี (เขียวหรือขาว) ของหน่อตามความต้องการของคำสั่งซื้อของประเทศคู่ค้าอีกครั้งหนึ่ง (ครั้งแรกที่แหล่งปลูกและครั้งที่ 2 จากบริษัทย่อยที่ประจำ ณ แหล่งปลูก) การตัดจะใช้มีดที่ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 100 ppm ทุกครั้งที่ตัด

3) หน่อที่ได้ขนาดตรงตามความต้องการจะถูกติดบาร์โค้ดที่มีข้อมูลของเกษตรกรด้วยระบบอัตโนมัติ โดยผลผลิตที่ได้จะแยกตามรายเกษตรกร

ในขั้นตอนที่ 1-3 นั้นจะมีการสำรวจและตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจจะปนเปื้อนมากับสินค้า หากพบศัตรูพืชแม้เพียงเล็กน้อยจะคัดทิ้ง แต่ถ้าพบในปริมาณมากจะกำจัดศัตรูดังกล่าวตามกรรมวิธีที่ประเทศคู่ค้ากำหนด เช่น รมด้วยเมทิลโบรไมด์ และล้างด้วยน้ำสะอาด เป็นต้น

4) นำหน่อไม้ฝรั่งที่ได้ข้างต้นบรรจุลงในกล่องโฟมหรือภาชนะตามที่ประเทศคู่ค้ากำหนด ระบุรายละเอียดของสินค้าที่ข้างบรรจุภัณฑ์ เก็บที่ห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 2-10 องศาเซลเซียส โดยมีหน่วยควบคุมคุณภาพ (Quality control; QC) ตรวจสอบป้ายและอุณหภูมิของสินค้าให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

ผลิตภัณฑ์หน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ 1) หน่อไม้ฝรั่งบรรจุกระป๋อง 2) หน่อไม้ฝรั่ง 3) หน่อไม้ฝรั่งแช่แข็ง 4) ซุปหน่อไม้ฝรั่ง และ 5) หน่อไม้ฝรั่งดอง (นรินทร์, 2544)

1.5 ข้อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับหน่อไม้ฝรั่งของต่างประเทศ ได้แก่

1.5.1 ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับไปกับสินค้าและต้องตรวจสอบสารพิษตกค้าง

1.5.2 ประเทศไต้หวันกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและการส่งออกพืชหรือผลผลิตของพืชต้องได้รับการตรวจสอบและระบุข้อความรับรองพิเศษว่าปลอดจากไส้เดือนฝอย (*Ditylenchus dipsaci*) และเพลี้ยไฟ (*Frankliniella occidentalis*)

1.5.3 ประเทศสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้นำเข้ายอด (shoot) โดยต้องรมด้วยเมทิลโบรไมด์ 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส หรือ 32 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21-26 องศาเซลเซียส

1.5.4 ประเทศอินเดียกำหนดว่าหน่อไม้ฝรั่งสำหรับการบริโภคต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่ต้องมีการระบุข้อความพิเศษในใบรับรองสุขอนามัยพืช

อย่างไรก็ตามการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของประเทศไทยไปยังต่างประเทศนั้นต้องปฏิบัติตามที่ประเทศปลายทางกำหนดมาตรการเฉพาะ เช่น ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปกำหนดให้

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชควบคุมเฉพาะต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบรับรองสุขอนามัยว่าผ่านการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษตกค้างหรือสิ่งอื่นใดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ เป็นต้น

2. ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น (Risk Assessment)

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่ง

พบศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทยและต่างประเทศ 126 ชนิด เป็นแมลง 52 ชนิด ไร 1 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด รา 42 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด หอย 3 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยพบว่ามียาฆ่าศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่ต่างประเทศรายงาน แต่พบว่าเป็นศัตรูพืชของพืชชนิดอื่นในประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 74 ชนิด โดยแบ่งเป็น

แมลง 30 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera exigua*, *S. litura*, *Thrips tabaci*, *Adoretus sinicus*, *Myzus persicae*, *Coccus hesperidum*, *Parasaissetia nigra*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia oleae*, *Chrysomphalus aonidum*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Icerya aegyptiaca*, *Nezara viridula*, *Dysmicoccus brevipes*, *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Trichoplusia ni*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Scirtothrips dorsalis* และ *Thrips palmi*

ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae*

แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

รา 23 ชนิด ได้แก่ *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi*, *Puccinia asparagi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium subglutinans*, *Gibberella intricans*, *Gibberella zeae*, *Alternaria alternate*, *Alternaria porri*, *Cochliobolus lunatus*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae*, *Cochliobolus eragrostidis*, *Pithomyces chartarum*, *Athelia rolfsii*, *Pythium splendens*, *Colletotrichum capsici* และ *Colletotrichum dematium*

ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*, *Longidorus* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* และ *Meloidogyne javanica*

ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ Aster yellows phytoplasma group

ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Cucumber mosaic virus*

วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa* และ *Trianthema portulacastrum*

2.3 ศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการสุขอนามัยพืชในแปลงปลูกและการจัดการ ดำเนินการและจัดระเบียบเรียงศัตรูพืชแต่ละชนิด (Table 4)

2.4 ประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวรและแพร่กระจายของศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเมื่อมีการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้า โดยพิจารณาชีววิทยาของศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง การเข้าทำลายตามเส้นทางศัตรูพืชและการเข้าสู่พืชอาศัย เป็นต้น (Table 3) พบว่าศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยที่มีความเสี่ยงที่จะติดไปกับหน่อไม้ฝรั่งส่งออกและมีโอกาสจะเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทางมี 30 ชนิด โดยแบ่งเป็นแมลง 11 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera exigua* และ *Thrips tabaci* แบททีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* รา 7 ชนิด ได้แก่ *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi* และ *Puccinia asparagi* วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa*, *Trianthema portulacastrum* และ *Cyperus rotundus* ที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิดที่เหมาะสมก่อนการส่งออก

สำหรับศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทยแต่ไม่พบกับหน่อไม้ฝรั่งแต่ต่างประเทศมีรายงานว่าพบเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งจำนวน 44 ชนิด (Table 2) จำเป็นต้องมีการสำรวจหรือศึกษาเพื่อยืนยันว่าไม่เป็นศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยต่อไป

3. แนวทางการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช สำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก จำนวน 30 ชนิด ใช้วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) เช่น การจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสมร่วมกับกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงคัดบรรจุสินค้า โดยคัดผลผลิตที่มีศัตรูพืชติดมาหรือมีอาการของโรคพืช การล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายภายนอก เป็นต้น (Table 2)

เมื่อศึกษาศัตรูหน่อไม้ฝรั่งกับประเทศในกลุ่มอาเซียน 9 ประเทศ ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย เมียนมา ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม โดยนำศัตรูพืชทั้ง 30 ชนิด ที่มีในไทยและมีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมาศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เหมือนกันทุกประเทศ 6 ชนิด คือ

แมลง ได้แก่ *Hypomeces squamosus*, *Helicoverpa armigera* และ *Spodoptera litura* และวัชพืช ได้แก่ *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* และ *Cyperus rotundus* และมีศัตรูพืชที่ไม่มีในทุกประเทศ 6 ชนิด คือ แมลง ได้แก่ *Orgia postica* และ *O. turbata* รา ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* วัชพืช ได้แก่ *Portulaca oleracea* และ *Euphorbia thymifolia* ศัตรูพืชอื่นๆ 18 ชนิด มีปรากฏเฉพาะบางประเทศ (Table 4)

4. จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก ได้แก่ ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการเข้าทำลายและการป้องกันกำจัด



Figure 1 Method of asparagus planting in the field



Figure 2 Method of asparagus collecting and packaging from plantation to packing house



Figure 3 Asparagus packaging method for exportation

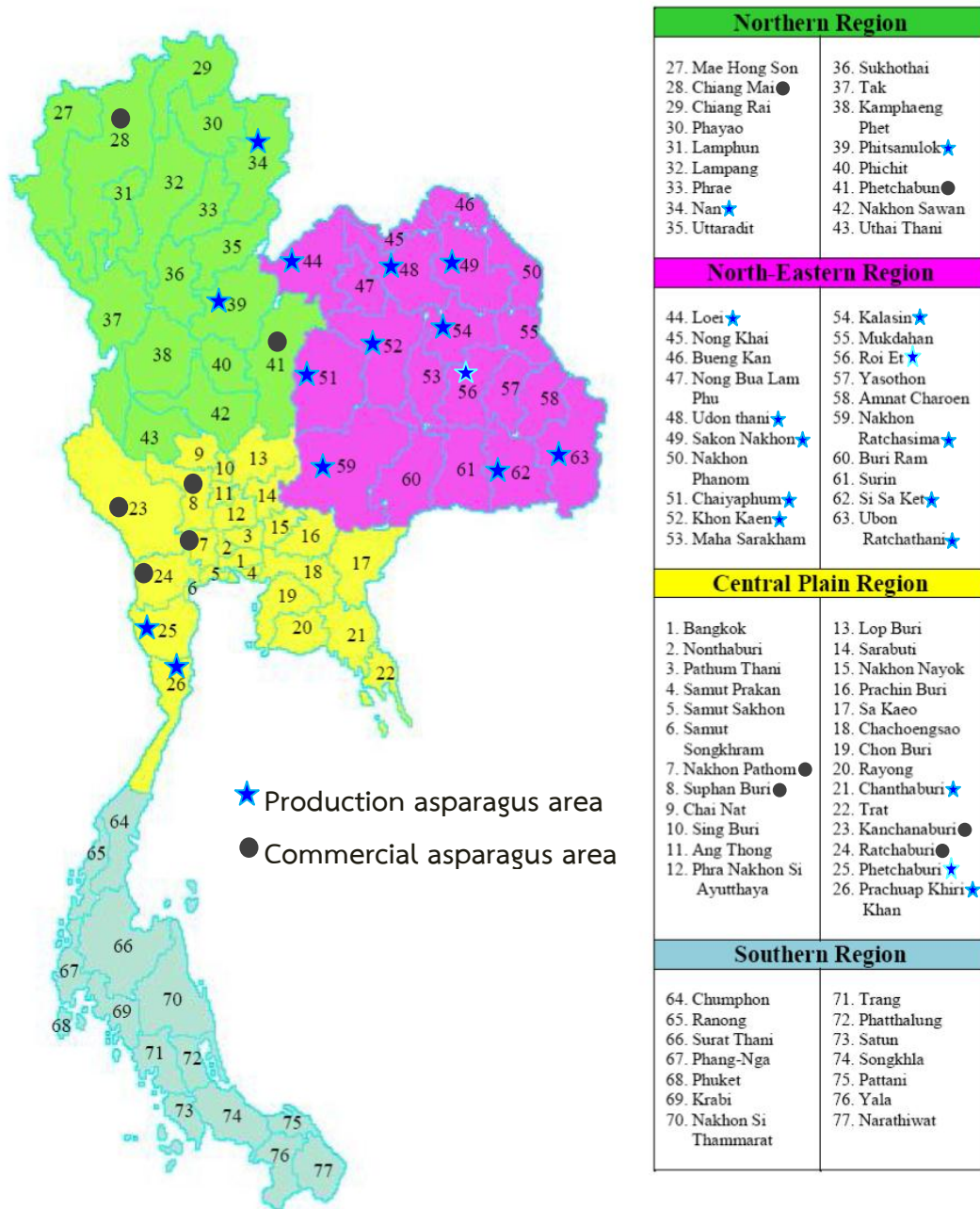


Figure 4 Major asparagus producing provinces of Thailand in 2013

Table 1 Data of Asparagus production area, yield and average of yield/ area in during 2013 (Department of Agricultural Extension, 2014).

No.	Province	family number	Area (rai)	production area (rai)	Yield (Kg)	Average of yield/area (Kg)
1	Chanthaburi	28	42	42	12,860.00	306.19
2	Nakhon Ratchasima	245	1,448.00	855	821,400.00	960.7
3	Si Sa Ket	24	24	24	129,824.00	5,409.33
4	Ubon Ratchathani	26	60	30	150	5
5	Chaiyaphum	61	121	44	103,600.00	2,354.55
6	Khon Kaen	47	52	35	54,400.00	1,554.29
7	Udon thani	2	9	5	1,660.00	332
8	Roi Et	4	3.5	3.5	1,750.00	500
9	Kalasin	54	96	40	78,787.28	1,969.68
10	Sakon Nakhon	4	2	1	2,600.00	2,600.00
11	Chiang Mai	33	35	20	32,000.00	1,600.00
12	Nan	19	18	5	800	160
13	Phitsanulok	54	86	25	108,000.00	4,320.00
14	Phetchabun	920	2,586.00	1,590.00	2,359,000.00	1,483.65
15	Ratchaburi	672	4,817.00	4,293.00	7,773,300.00	1,810.69
16	Kanchanaburi	1,420	3,523.00	1,482.50	4,175,252.00	2,816.36

Table 1 Cont.

No.	Province	family number	Area (rai)	production .area (rai)	Yield (Kg)	Average of yield/area (Kg)
17	Suphan Buri	622	1,515.00	1,457.00	2,666,950.00	1,830.44
18	Nakhon Pathom	1,649	2,283.00	1,574.00	4,281,504.00	2,720.14
19	Phetchaburi	1	2	2	7,750.00	3,875.00
20	Prachuap Khiri Khan	371	620	460	2,682,500.00	5,831.52
Total		6,256	17,342.50	11,988.00	25,294,087.28	2,109.95

Table 2 Pest associated with Asparagus (*Asparagus officinalis*) in other country but present with other plant in Thailand

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
INSECT							
Insect	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Adoretus sinicus</i> Burmeister	Chinese rose beetle	growing point, leaf, root	Rose and grape (Charernsom, 2004)	EPPO, 2013; Charernsom, 2004; CABI, 2014
Insect	Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus persicae</i> Sulzer	green peach aphid	leaf, stem	Strawberry and tobacco (EK- Amnuay,2010)	Waterhouse, 1993; EK- Amnuay,2010

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Insect	Hemiptera	Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus	brown soft scale	leaf, shoot	Orchid (Charernsom, 2004)	Smaragdova, 1979; CABI, 2014
Insect	Hemiptera	Coccidae	<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)	pomegranate scale	leaf, stem	Guava (EK-Amnuay,2010)	EK-Amnuay, 2010; EPPO, 2013
Insect	Hemiptera	Coccidae	<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	hemispherical scale	leaf, shoot	Longan (USDA, 2007)	Waterhouse, 1993
Insect	Hemiptera	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)	olive scale	leaf, stem	Guava, olive, orange, pomegranate (Charernsom, 2004)	Ben-Dov, 1993; Charernsom, 2004
Insect	Hemiptera	Diaspididae	<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	circular scale	leaf, stem	Grapefruit, lemon, orange (Charernsom, 2004)	Waterhouse, 1993; Charernsom, 2004
Insect	Hemiptera	Diaspididae	<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock) Cockerell; Danzig	San José scale	leaf, stem	(Danzig EM, 1993)	Danzig, 1993
Insect	Hemiptera	Margarodidae	<i>Icerya aegyptiaca</i> Douglas	breadfruit mealybug	leaf, shoot	Flower (Jarensom and Rojanawong, 1984)	Jarensom and Rojanawong, 1984; EPPO, 2013; CABI, 2014

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Insect		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus)	green stink bug	leaf, shoot	Soyabean (Santoiy and Chaiprasert, 1996), corn, rice, sugarcane, soyabean, tobacco, cotton, sweet potato, eggplant, tomato, etc. (Thai biodiversity, nd.)	Santoiy and Chaiprasert, 1996; Waterhouse, 1993; Thai biodiversity, nd
Insect		Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)	pineapple mealybug	leaf, root, shoot	Pineapple (Saim insect zoo and museum, 2009)	Pitaksa et al., 2000; Siam insect zoo and museum, 2009
Insect	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Nipaecoccus viridis</i> (Newstead)	spherical mealybug	inflorescence, leaf, root	Soyabean, grape, mango, tamarind, jackfruit, citrus (Claeusaard and Sueasaard, nd.)	Claeusaard and Sueasaard, nd.; EPPO, 2013; CABI, 2014
Insect	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Planococcus citri</i> (Risso)	citrus mealybug	inflorescence, leaf, root, shoot,	Orange (Saim insect zoo and museum, 2009)	Waterhouse, 1993; Siam insect zoo and museum, 2009

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Insect	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i> <i>Targioni Tozzetti</i>	long-tailed mealybug	inflorescence, leaf, root	Rose, orange, mango, grape, pomegranate, tamarind, soyabean, Peanut, etc. (Kasetsart University, nd.)	CIE, 1984; USDA, 2005; Kasetsart University, nd.
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner)	cabbage looper	leaf, shoot	Cabbage, cauliflower, Chinese Kale, Celery, potato, etc.	Waterhouse, 1993
Insect	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	flower thrips	flower, leaf	Flower (Nakahara, 1997)	Nakahara, 1997; CABI/EPPO, 1999
Insect	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom)	cotton thrips	leaf, shoot	Lotus (Klanginsirikul and Bhumrung, 2008)	Klanginsirikul and Bhumrung, 2008; USDA, 2002; CABI, 2014
Insect	Thysanoptera	Thripidae	<i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	chilli thrips	flower, fruit, leaf	Chili, Cashew nut, orange, durian, grape, mango, pomengranate strawberry, lotus, rose, potato (EK- Amnuay, 2010)	Waterhouse, 1993; EK-Amnuay, 2010; CABI/EPPO, 2010; EPPO, 2013

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
FUNGI							
Insect	Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips palmi</i> Karny	melon thrips	leaf, shoot	Cucumber, cotton, orchid (EK-Amnuay, 2010) peanut, mung bean, (Wongsiri, 1991)	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; EK-Amnuay, 2010
MITE							
Mite		Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	two-spotted spider mite	leaf	Rose, carnation, Gladiolus, Chrysanthemum (Wattana and Manitha, 1991)	Wattana and Manitha, 1991; Waterhouse, 1993; Bolland <i>et al.</i> , 1998; CABI, 2014
Fungi	Helotiales	Sclerotiniaceae	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	cottony soft ro	flower, fruit, leaf, root, seed, stem	Peanut, red bean (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Sontirat <i>et al.</i> , 1994
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld. (Syn. <i>Fusarium proliferatum</i> (Matsushima) Nirenberg)		leaf, root, seed, shoot	Oat, barley, sugarcane, millet, corn (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Farr, 1989; IMI, 1990; Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Dieng, 1999; Touré-Elmer, 2001

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Fusarium subglutinans</i> (Wollenw. & Reinking) Nelson et al. (= <i>Fusarium moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> Wollenw. & Reinking, (Teleomorph: <i>Gibberella subglutinans</i>)		crown, root, seed, seedling, shoot	Rice, corn, millet, mung bean, weed (Wanthanee and Jongrak, nd.)	Damicone and Manning, 1985; Elmer, 2001; Farr <i>et al.</i> , 2005; Wanthanee and Jongrak, nd.
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Gibberella intricans</i> Wollenw. [teleomorph] Wollenw. (<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc. [anamorph] (Corda) Sacc).	damping-off of safflower	leaf, root, shoot	Barley, millet (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Onyike and Nelson, 1992; ; Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Schreuder <i>et al.</i> , 1995; ; Carreta <i>et al.</i> , 1999; Farr <i>et al.</i> , 2005
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Gibberella zae</i> (Schwein.) Petch [teleomorph] (Schwein.) Petch (<i>Fusarium</i> <i>graminearum</i> Schwabe [anamorph] Schwabe)	headblight of maize	leaf, root, shoot	Millet (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Onyike and Nelson, 1991; Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; ; Mendes <i>et al.</i> , 1998; Farr <i>et al.</i> , 2005

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Fungi	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	alternaria leaf spot	leaf, shoot	Papaya, sunflower, mulberry, tobacco, millet, corn (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014
Fungi	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria porri</i> (Ellis) Cif.	purple blotch	leaf, shoot	Onion, shallot, garlic (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014
Fungi	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Cochliobolus lunatus</i> R.R. Nelson & Haasis [teleomorph] R.R. Nelson & Haasis	head mould of grasses	flower, leaf, seed	Papaya, guava, lychee, rice, millet, corn (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Disthaporn <i>et al.</i> , 1998; CABI/EPPO, 2008
Fungi	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora cactorum</i> (Lebert & Cohn) J. Schröt.	apple collar rot	crown, root, shoot	Strawberry (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Falloon, 2002; CABI, 2014
Fungi	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora nicotianae</i> Breda de Haan	black shank, buckeye	fruit, leaf, root, seed, stem	Pineapple (EK-Amnuay, 2010)	UK CAB International, 1989; EK-Amnuay, 2010
Fungi	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Cochliobolus eragrostidis</i> (Tsuda & Ueyama) Sivan. (= <i>Pseudocochliobolus eragrostidis</i> Tsuda & Ueyama, anamorph - <i>Curvularia eragrostidis</i> (Henn.) Mey.] (Asco mycetes: Pleosporales)	maize leaf spot	leaf, shoot	Oil palm, orchid (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sivanesan, 1987; Farr, 1989; Lenné, 1990; Salleh <i>et al.</i> , 1996; Czerwenka-Wenkstetten, 1997; Farr <i>et al.</i> , 2005

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Fungi	Pleosporales		<i>Pithomyces chartarum</i> (Berk. & Curtis) M.B. Ellis	glume blotch of rice	leaf, seed, shoot	Lychee, flower seed (Manoch <i>et al.</i> , 200)	Caretta <i>et al.</i> , 1999; Farr <i>et al.</i> , 2005; Manoch <i>et al.</i> , 2009
Fungi	Polyporales	Atheliaceae	<i>Athelia rolfsii</i> (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. [teleomorph] (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. (Syn. <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc. [teleomorph] Sacc.)	sclerotium rot	root, shoot	Shallot, onion, garlic, peanut, jackfruit, aster, oat, cauliflower, chili, taro, chrysanthemum, etc. (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014
Fungi	Pythiales	Pythiaceae	<i>Pythium splendens</i> Hans Braun	blast of oil palm	root, shoot	Aloe Vera, piper betle, pepper (Sonthirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Farr <i>et al.</i> , 2005
Fungi		Glomerellaceae	<i>Colletotrichum capsici</i> (Syd.) E.J. Butler & Bisby	leaf spot of peppers	leaf, shoot	Chili, papaya, chrysanthemum, sugarcane, tomato, Piper betle, eggplant, yard long bean, curcuma (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Fungi		Glomerellaceae	<i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove	leaf spot	leaf, shoot	Peanut (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Sonthirat <i>et al.</i> , 1994; Elmer <i>et al.</i> , 2000; Farr, <i>et al.</i> , 2005
NEMATODE							
Nematode		Hoplolaimidae	<i>Scutellonema brachyurus</i> Steiner Andrassy	nd	root, seedling	Orange, rice (Ratanaprapa and Boonduang, 1975)	Ratanaprapa and Boonduang, 1975; Sonthirat, 1994
Nematode		Longidoridae	<i>Longidorus</i> sp. Micoletzky (Filipjev)	longidorids, needle nematodes	root	Tomato, <i>Polianthes tuberosa</i> (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Chunram, 1973; Sukanapotharam <i>et al.</i> , 1980; Sontirat <i>et al.</i> , 1994
Nematode		Meloidogynidae	<i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal) Chitwood	peanut root-knot nematode	root	Onion (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014
Nematode		Meloidogynidae	<i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood	root knot nematode	root	Cucurbit, carrot, tobacco, potato, lettuce (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Ratanaprapa and Chunram, 1988; Sontirat <i>et al.</i> , 1994
Nematode		Meloidogynidae	<i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid & White) Chitwood	root-knot nematode	root, seedling	Rosella (EK-Amnuay, 2010)	Chunram, 1972; Shepherd and Barker, 1990; CABI/EPPO, 2002; EK-Amnuay, 2010

Table 2 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Nematode		Meloidogynidae	<i>Meloidogyne javanica</i> (Treub) Chitwood	sugarcane eelworm	root	Garlic, pineapple, cabbage, chrysanthemum, watermelon, pumpkin, carrot, celery, flowering Cabbage, Chinese Cabbage, etc. (Sontirat <i>et al.</i> , 1994)	Chunram, 1972; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2014
PHYTOPLASMA							
Phytoplasma	Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	<i>Aster yellows</i> <i>phytoplasma group</i>	yellow disease phytoplasmas	growing point	No data (Schneider <i>et al.</i> , 1993)	Schneider <i>et al.</i> , 1993; CABI, 2014
VIRUS							
Virus	Nidovirales	Bromoviridae	<i>Cucumber mosaic virus</i>	cucumber mosaic	root, seed, shoot	Tomato, etc. (Uayarat, 2010)	Uayarat, 2010; Chandrasrikul and Patrakosol, 1986; CABI/EPPO, 2002; EPPO, 2013

Table 3 Datasheet of asparagus (*Asparagus officinalis*) pest for pest risk analysis in Thailand

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
INSECT						
Insect	<i>Hypomeces squamosus</i> Fabricius [Coleoptera : Curculionidae]	green weevil	- Attach with growing points, leaf , root - Adult size, 1.5-2 cm. - Host; asparagus, corn, cotton, rice, sugarcane, tabaccum, etc. - Widespread in Southeast Asia - Eggs volume, 40-131 eggs - Transport of plant part attacked	- The larvae damage seedlings upland rice, maize, sugarcane, cotton and tobacco	- Sprays are applied such as carbaryl (85%WP) or methamidophos (56% SL)	Wongsiri,1991

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) [Homoptera : Aleyrodidae]	Tobacco whitefly	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with inflorescence, growing point, leaf, seedling, stem - Egg size, 0.1-0.3 mm., larvae size, 0.6-0.8 mm., adult size, 1 mm. - Host; asparagus, chili, cotton, egg plant, rice, tabaccum, tomato, etc. - It's pathenogenesis. - Worldwide in tropical, subtropical, and less predominately in temperate habitats - Females will lay 50 to 400 eggs ranging from 0.10mm-0.25mm on the under part of leaves - Transport of plant part attacked - Once airborne, they can be transported quite large distances by the wind. 	<ul style="list-style-type: none"> - A minor pest of cotton and other tropical or semi-tropical crops in the warmer parts of the world and, until recently, has been easily controlled by insecticides. - Causing yield losses to crops of between 20 and 100% 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as imidacloprid (10% W/V SL) or Fipronil (5% W/V SC) - Seed treatment with carbosulfan (25% ST) 	DOA, 2013

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Hyposidra talaca</i> Walker [Lepidoptera : Geometridae]	Leaf earing caterpillar	- Attach with leaf, stem - Adult size, 30 mm. - Host; asparagus, coffee, mango, mangoesteen, tea, vegetable - The larvae feed on the foliage of a wide range of plants - Transport of plant part attacked	- Its caused significant crop loss compelling the growers to use pesticides as the dominant method of control.	- Sprays are applied such as Diflubenzuron pyrethroids, Flubendiamide Emamachtin, benzoate, - Integrate pest management - Biocontrol, <i>Bacillus thuringiensis</i>	Wongsiri,1991
Insect	<i>Dasychira mendosa</i> Hubner [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	- Attach with leaf, stem - Adult size, 20-30 mm. - Host; asparagus, oil plam, mango, soyabean, potato - Females will lay 40 to 200 eggs - A polyphagous pest of wild and cultivated plants - Transport of plant part attacked	- It is a gregarious feeder and causes defoliation of leaves.	- Sprays are applied with insecticide	Wongsiri,1991

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Orgia postica</i> [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	- Attach with leaf - Host; asparagus - Transport of plant part attacked	- not available	- Sprays are applied such as Carbaryl, Dimethoate Monocrotophos or Methyl Parathion (30-40 CC/20 L.)	Wongsiri,1991
Insect	<i>Orgia turbata</i> [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	- Attach with leaf - Egg size, 1 mm., adult 1 cm. -Host; asparagus, corn, long bean, rubber, soyabean, etc. - Females will lay 250 to 450 eggs - Transport of plant part attacked	- It is a gregarious feeder leaves.	- Sprays are applied such as Carbaryl, Dimethoate Monocrotophos or Methyl Parathion (30-40 CC/20 L.)	Wongsiri,1991

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel) [Lepidoptera : Noctuidae]	black cutworm	- Attach with leaf, stem - Adult is fairly large in size, with a wingspan of 40 to 55 mm <hr/> -Host; asparagus, chili, corn, oat, okra, onion, orange, tea, etc. - Females may deposit 1200 to 1900 eggs <hr/> - Transport of plant part attacked and wind	- Feeding on nearly all vegetables and many important grains - Larvae will feed aboveground until about the fourth instar. Larvae can consume over 400 sq cm of foliage during their development	- Sprays are applied such as Triazophos 0.1% (Hoatathion 40% EC) or Methomyl 0.05% (Lannate 90 %) or Chlorpyrifos 0.1% (Lorsban 20 % EC)	Waterhouse, 1993; Wongsiri,1991; APPPC, 1987; CIE, 1969

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Helicoverpa armigera</i> Hubner (Syn. <i>Heliothis armigera</i> Hubner) [Lepidoptera : Noctuidae]	scarce bordered straw	- Attach with inflorescence, leaf, seedling, stem - Egge size, 0.4 to 0.6 mm, adult size, 3-4 cm -Host; asparagus, chili, cotton, corn, okra, orange, rose, tobacco, etc. - A female may lay up to 3180 eggs - The duration of larval development depends on the temperature (to a maximum of 35°C) - Transport of plant part attacked	- It is a gregarious feeder leaves. - The greatest damage is caused to cotton, tomatoes, maize, chick peas, alfalfa and tobacco. - The economic threshold of harmfulness in central Asia	- Sprays are applied such as Indoxacarb (15% W/V SC) or Spinosed (12% W/V SC) or Emamectin benzoate (1.92% W/V EC)	DOA, 2013

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Spodoptera exigua</i> Hubner [Lepidoptera : Noctuidae]	beet armyworm	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with flower, leaf, stem - Egg size 0.6 mm, larva 2.7 to 25 mm, pupa 15-20 mm long, adult body, 15-20 mm long; wingspan 30-38 mm - banana, cabbage, cotton, okra, rubber, sunflower, tobacco, etc. are host - It is widely distributed throughout tropical and temperate Asia, Australasia and the Pacific Islands - Lay egg 2000 to 2600 eggs, and oviposition days vary from 6 to 8 days. - The upper development threshold temperature for all stages was 37°C, and 40°C was lethal - Disperse by plant parts, aircraft, land vehicles, wind 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>S. litura</i>, is one of the most important insect pests of agricultural crops in the Asian tropics. - It has caused 12-23% damage to tomatoes, damage ranged from 20 to 100% in different parts of the field depending on moisture availability 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with insecticide - Biological control such as <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt.), <i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>aizawai</i> and <i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>, Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV), <i>Microplitis manilae</i> Ashmead, <i>Charops</i> sp., <i>Peribaea orbata</i> (Wiedemann), <i>Eocanthecona furcellata</i> (Woff) 	DOA, 2013; CABI,2012; EK- Amnuay, 2010

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Spodoptera litura</i> Fabricius (Syn. <i>Spodoptera littoralis</i>) (Boisduval) [Lepidoptera : Noctuidae]	cotton leafworm	- Attach with leaf, stem - Egg size, 4-7 mm. and moth, with grey-brown body, 15-20 mm long; wingspan 30-38 mm. - Host; asparagus, chili, corn, grape, okra, onion, orange, orchid, rose, etc. - The upper development threshold temperature for all stages was 37°C, and 40°C was lethal - In international trade, eggs or larvae may be present on planting material, cut flowers or vegetables - The moths have a flight range of 1.5 km during a period of 4 h overnight, facilitating dispersion and oviposition on different hosts	- The larvae feed on the foliage of plants. - <i>S. litura</i> , is one of the most important insect pests of agricultural crops in the Asian tropics	- Sprays are applied with insecticide - Biological control such as <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt.) and Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV)	CABI, 2015; DOA, 2013; EK-Amnuay, 2010; Wongsiri, 1991

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Insect	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman [Thysanoptera : Thripidae]	cotton seedling thrips	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with growing point, inflorescence, leaf - Adult size, 1.6 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Host; asparagus, cotton, garlic, onion, sunflower, tobacco, tomato, etc. - It ranges from tropical and subtropical areas into the temperate regions. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Transport of plant part attacked 	<ul style="list-style-type: none"> - Thrips feed on pollen, flower, leaf and can be major agricultural pests, with several being vectors of tospoviruses - These cells lose their normal color, and when many adjacent cells are damaged, the tissue appears as whitish spots or silvery spots or streaks. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as imidacloprid (10% W/V SL) or Fipronil (5% W/V SC) 	DOA, 2013; EK-Amnuay, 2010; Wongsiri, 1991

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
BACTERIA						
Bacteria	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> (Jones) Bergey [Enterobacteriales : Enterobacteriaceae]	potato blackleg disease	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with leaf, stem, vegetative organs - Host; asparagus, chili, garlic, onion, orchid, pumpkin, rice, watermelon, etc. - It is a plant pathogen that causes cell death through plant cell wall destruction by creating an osmotically fragile cell. - Optimum temperature for growth is 24-28°C, maximum 37°C. - Sources of bacterial infection are the infected vegetation residues and stumps, irrigation water, rhizosphere of vegetable and some weed plants, and insects. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> is the major causal organisms of economically important potato disease 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with chemical - Seed treatment - Good agricultural practice 	DOA, 2013; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004
			<ul style="list-style-type: none"> - Transport of plant part attacked - These widespread microbes can be found in soil, guts of insects, water and suspended aerosols in air. - Fifty percent of the bacteria that become suspended in aerosols can survive for five to ten minutes and may travel for miles. 			

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
FUNGI						
Fungi	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid [Botryosphaerales : Botryosphaeriaceae]	ashy stem blight	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with leaf, root, seed, stem - Host; asparagus, coconut, cotton, okra, onion, papaya, rice, watermelon - The fungus is one of the most damaging seed and soil borne pathogen, infecting about 500 plant species in more than 100 families through out the world. - It has a very wide distribution covering most of the tropics and subtropics and hot, dry weather promotes infection and development of charcoal rot - Germination of the microsclerotia occurs throughout the growing season when temperatures are between 28 and 35 °C. - Transport of plant part attacked and soil contaminated (soilborne) 	<ul style="list-style-type: none"> - It causes seedling blight, root rot, and charcoal rot of more than 500 crop and non-crop species. - It is an important pathogen of crops particularly where high temperatures and water stress occurs during the growing season. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with fungicide - Crop rotation - Good agricultural practice 	Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Fungi	<i>Cercospora asparagi</i> Pass [Capnodiales : Mycosphaerellaceae]	leaf spot	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with stem - Host; asparagus - <i>Cercospora</i> grows better in warm weather, therefore the greatest injury occurs in the tropics or at the margin of asparagus culture - Its an entire planting can be infected in a few weeks, when the attack is severe, the needles and youngest branchlets are killed. - High humidity (95% or high) and average temperature of 25-30°C are favourable of disease development - Transport of plant part attacked - Conidia are carried by wind or spashed by rains. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cercospora blight weakens crowns and reduces stand productivity and longevity - Cercospora blight is a disease that contributes to losses in asparagus in warm, humid environment. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with fungicide such as carbendazim (50% W/V SC) or Propineb (70% WP) or Copper oxychloride (85% WP) - Good agricultural practice 	DOA; 2013; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004; Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Fungi	<i>Phomopsis asparagi</i> (Sacc.) Bubak [Diaporthales : Diaporthaceae]	stem blight, Leaf spot	- Attach with leaf, stem <hr/> - Host: asparagus, grape - <i>Phomopsis</i> are known to occur in temperate areas <hr/> - It is likely to disperse over longer distances on infected plant material	- it causes serious damage to asparagus plants and causes fern death and, as seen in subsequent regrowth, debilitates and reduces stands of plants in spring. Infected stems senesce rapidly following infection	- Sprays are applied with fungicide such as azoxystrobin (25% W/V SC) or carbendazim (50% W/V SC) - Biological control such as <i>Trichoderma harzianum</i> - Good agricultural practice	DOA, 2013; EK-Amnuay, 2010; Kongsaengdao <i>et al.</i> ,2004; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Fungi	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc. [anamorph] [Glomerellales : Glomerellaceae]	anthracnose	- Attach with inflorescence, leaf, seed (seedborne), stem - Host: chili, coffee, cotton, lime, papaya, rubber, tomato, etc. - High temperatures, 28°C being optimal, and high humidity but below 18°C or greater than 25°C, rapidly inactivate spores - Transport of plant part attacked - Primary inoculum can be disseminated by wind or rain.	- <i>Colletotrichum</i> sp. cause yield losses of up to 80%	- Sprays are applied with fungicide such as prochloraz (50% WP) or mancozeb (80% WP) or propineb (70% WP) - Good agricultural practice	DOA; 2013; EK-Amnuay, 2010; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004; Sontirat <i>et al.</i> , 1994
Fungi	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>asparagi</i> Cohen [Hypocreales : Nectriaceae]	wilt, foot rot	- Attach with leaf, root, stem - Host: asparagus - Optimum temperature for growing, about 18-25°C - Transport of plant part attacked and soil contaminated (soilborne)	- Asparagus is susceptible host, its show severe symptoms after infection - At the seedling stage, plants infected by <i>F. oxysporum</i> may wilt and die soon after symptoms appear	Chemical Control Benomyl, thiabendazole, thiram, triforine and quintozene	Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004; Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Fungi	<i>Choanephora cucurbitarum</i> (Berk. & Rav.) Thaxt. [Mucorales : Choanephoraceae]	nd	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with growing point, inflorescence, leaf, stem <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Host: asparagus, cabbage, chili, cotton, cucurbit, eggplant, okra, papaya, watermelon - Wet weather, high temperature and high humidity favor disease development from inoculum that is typically soil-borne. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Transport of plant part attacked, plant materials and soil (soilborne) are contamination - Spores are carried by wind or spashed by rain, sprinkler. 	<ul style="list-style-type: none"> - It show severe symptom, may die 2-3 days after infection (under optimum conditions) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with fungicide such as triforine (19% W/V EC) or(thiabendazole (40% WP) - Good agricultural practice 	DOA, 2013; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Fungi	<i>Puccinia asparagi</i> DC. [Uredinales : Pucciniaceae]	asparagus rust	- Attach with leaf, seed, seedling, stem - Host: asparagus, onion - Rust is favored by temperatures between 13-32°C - Transport of plant part attacked	- The infected plant has reduced plant vigor and yield, often leading to death in severe cases. - Damage is most severe during prolonged dry periods, reduces both the size and the number of edible shoots (spears) the following spring	- Sprays are applied with fungicide - Good agricultural practice	Sontirat <i>et al.</i> , 1994
PLANT						
Plant	<i>Amaranthus viridis</i> L. [Caryophyllales : Amaranthaceae]	Chineses spinach	- Attach with plant parts, seed - Seed size, 1-1.25 mm - It propagates by seed and flowers all year in subtropical and tropical climates - About 100% germination was obtained at 35°C - Seed is carried by wind or water	<i>A. viridis</i> is quite to very common and can be a serious weed in virtually any crop, losses can not be directly attributed to <i>A. viridis</i> alone.	- Sprays are applied such as Fluzafop-p-butyl (15% W/V EC), Haloxyfop-R-methyl (10.8% W/V EC), Propaquizafop (10% W/V EC), Quizalofop-P-tefuryl (4% W/V EC), Trifluralin (48 W/V EC), etc. - Crop rotation	DOA, 2013

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Trianthema portulacastrum</i> L. Caryophyllales : Aizoaceae]	horse purslane	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size 2 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - It propagates by seed - It's annual weed of upland field crops throughout the tropics - Widespread in Southeast Asia, tropical America and Africa <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Seed is carried by water 	<ul style="list-style-type: none"> - It is weed of maize and soybean that cause significant yield losses - It is an obnoxious annual weed, which causes substantial yield reduction on account of competition in several cultivated crops. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as Fluzafop-p-butyl (15% W/V EC), Quizalofop-P-tefuryl (4% W/V EC), Cletodim (24% W/V EC), Cyhalofop butyl (10% W/V EC), etc. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Portulaca pilosa</i> L. [Caryophyllales : Portulacaceae]	hairy pigweed	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size range from 0.4 to 0.6 millimeters in diameter <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Environments include dry soils, beaches, and disturbed habitats. - It is most common in the temperate and subtropical regions. - Seeds germinate over the range 10-40°C, but not above 50°C. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Seed is carried by wind or water 	<ul style="list-style-type: none"> - Affected crops include: asparagus, crucifers, cotton, maize, onions, rice, soyabeans, sugarcane, tomatoes - Yields can be reduced by 20-40%, depending on the crop 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as atrazine, metsulfuron-methyl, triclopyr, 2,4-D, clopyralid and fluroxypyr. - Crop rotation 	DOA, 2013

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Portulaca oleracea</i> Linnaeus [Caryophyllales : Portulacaceae]	purslane	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - The seeds are 0.6-1 mm long <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Over 6000 seeds can be produced after the first flush of flowers (5-6 weeks of growth), One plant can produce between 100,000 and 242,000 seeds - seeds germinate over the range 10-40°C - Purslane grows best under warm conditions, so crops in subtropical areas are affected more than those in temperate areas. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Seed is carried by wind or water 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>P. oleracea</i> is an aggressive weed in most agricultural settings. - Weed infestations did not significantly affect grain weight or ear number of the maize. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as atrazine, bentazone, bromoxynil, chloramben, chlorbufam, chlorpropham, chlorsulfuron, clomazone, etc. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv. [Cyperales : Poaceae]	crowfoot grass, coast buttongrass, beach wiregrass	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size 1 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - It is a pioneer species that quickly colonizes disturbed areas with light sandy soils, often near to coasts or where water accumulates. - Total germination is greatest in an alternating 20 and 35°C temperature regime - One plant can produce up to 66,000 seeds <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Dispersal is likely to be in water run-off and by seed-eating insects, birds and mammals. 	<ul style="list-style-type: none"> - A serious weed of cotton in Thailand - Yield losses of 40% have been reported in aromatic grasses 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as atrazine, atrazine-terbutryn, atrazine-simazine, fluchloralin and linuron. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz) Koel. [Cyperales : Poaceae]	Crab grass, Finger grass, Tropical crabgrass	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Grain 1.5-2 mm long <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Now distributed throughout the tropics and sub-tropics of both hemispheres - It is a widespread weed of annual and perennial crops - Germination, the greatest under fluctuating temperatures of 20 and 35°C <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - It is currently widely distributed throughout the tropics and subtropics 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>D. ciliaris</i> is listed as a serious or principal weed of 11 countries, mainly in Asia and in a wide range of crops, including groundnut, cotton, rice, maize, sorghum, vegetables, pineapple, cassava and tea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as ureas (diuron, etc.), uracils (bromacil), dinitroanilines (trifluralin, etc.), acetamides (alachlor, etc.), thiolcarbamates (EPTC, etc., but not thiobencarb, etc. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link. [Cyperales : Poaceae]	Jungle rice Awnless baryardgrass, birdsrice	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size 2-3 mm - <i>E. colona</i> is a cosmopolitan weed common in crops, mainly rice, maize and vegetables - It also grows along waterways, on the margin of lake and pond, in swamp and wetland - It is now widespread throughout the tropical and subtropical regions of the world. - Germinated well at mean temperatures of 20-34°C <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - <i>E. colona</i> seeds are disseminated by wind, irrigation water and animals 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>E. colona</i> causes substantial yield reductions because of its severe infestations, rapid growth and great competitive ability. - <i>E. colona</i>, the predominant grass species, reduced yields by 74-98%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as oxadiazon or pendimethalin or postemergence application of cyhalofop, butachlor, and fenoxaprop can be effective. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Goosegrass, wiregrass	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size 1 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Now it is distributed almost throughout the tropical world and extends significantly into the sub-tropics - <i>E. indica</i> depends on propagation by seed and producing up to 135,000 seeds <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Dispersed by wind and water, as a contaminant in crop seeds and soils, and attached to animal furs, mud and machinery 	<ul style="list-style-type: none"> - Densities of 2 to 32 plants per 10 m of row reduced yield by 2 to 25% - representing 30% of the weeds in upland rice, yields have been reduced by 80% in the Philippines 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as substituted ureas (diuron, etc.), uracils (bromacil), triazines (atrazine, etc.), dinitroanilines (trifluralin, etc.), thiolcarbamates (EPTC, etc.), etc. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/ Spread	Economic/ Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Paspalum distichum</i> L. [Cyperales : Poaceae]	knotgrass	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with - Fruit is 2.5-2.8 mm long, about 1.2 mm wide <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - <i>P. distichum</i> is a fast-growing rhizomatous grass of wet areas. - <i>P. distichum</i> has almost world-wide distribution in tropical and subtropical regions - Optimum temperatures of 28-35°C increased germination from 14 to 40% <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Natural dispersal must inevitably occur by movement of seeds in water. 	<ul style="list-style-type: none"> - It has become a major weed of rice. - There are highly significant risks of further spread of <i>P. distichum</i> into regions not already infested - Causing loss of crop yield and/or increased costs of control - <i>P. distichum</i> is a serious weed in irrigated crops and irrigation ditches 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as fenoxaprop, bispyribac-sodium, pyanchor (pyribenzoxim), bensulfuron methyl and prosulfuron-ethyl. - Crop rotation 	Tem, 2001; Waterhouse, 1993

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Euphorbia thymifolia</i> L. [Malpighiales : Euphorbiaceae]	hairy spurge	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Seed size up to 1 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - All-round the year being able to withstand cold during winter and drought during hot and dry months of summer. - The plant continues to flower and fruit in all seasons. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Dispersal of seeds occurs by an explosive mechanism of the capsule - Natural dispersal must inevitably occur by movement of seeds in water and wind 	<ul style="list-style-type: none"> - No data of yield loss - It's prostate annual herb 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied with herbicide. - Crop rotation 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 3 Cont.

Organism type	Scientific name [Taxonomic classification; order : family]	Common name	Entry/Establish/Spread	Economic/Impact	Pest management measures	Reference
Plant	<i>Cyperus rotundus</i> L. [Poales : Cyperaceae]	Nut grass	<ul style="list-style-type: none"> - Attach with plant parts, seed - Fruit size 1.5 mm <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - It grows in all types of soils and can also survive high temperatures. - Its insidious and rapid growth and its herbicide tolerance. - Native to the tropical and subtropical Old World <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Seeds, tubers, and rhizomes may have been introduced as a contaminant in soil, mud, agricultural machinery, fodder, pastures, and crop seeds 	<ul style="list-style-type: none"> - It is considered one of the “world’s worst weeds” - Very difficult to control once it is established - Yield losses of 6% in maize, 40-50% in rice, 90% in squash, 100% in radish, 12% in sorghum, 16% in cowpea, 22% in mung bean, 32% in groundnut and 58% in soyabean 	<ul style="list-style-type: none"> - Sprays are applied such as carbamate compounds such as EPTC, butylate, pebulate and vernolate, and the uracils bromacil and terbacil. - Biocontrol, including <i>Puccinia conclusa</i>, <i>P. philippinensis</i> and <i>Phytophthora cyperi</i>. 	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินงานศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis*) เพื่อรองรับการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคตพบว่าได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ การนำเข้าส่งออก มาตราการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศ ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในแปลงเกษตรกร 7 ราย ที่ปลูกใน 2 จังหวัด คือ กาญจนบุรี และราชบุรี พบโรคแอนแทรกโนสสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* ทั้ง 7 ราย และได้ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย โดยมีข้อมูล เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย โดยพบศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทยและต่างประเทศ 126 ชนิด เป็นแมลง 52 ชนิด ไโร 1 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด รา 42 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด หอย 3 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด เมื่อมาตรวจสอบพบว่าเป็นศัตรูกับหน่อไม้ฝรั่งและพบกับพืชชนิดอื่นในประเทศไทย แต่ต่างประเทศรายงานว่าเป็นศัตรูหน่อไม้ฝรั่งด้วยรวมทั้งสิ้น 74 ชนิด โดยแบ่งเป็นแมลง 30 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera exigua*, *S. litura*, *Thrips tabaci*, *Adoretus sinicus*, *Myzus persicae*, *Coccus hesperidum*, *Parasaissetia nigra*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia oleae*, *Chrysomphalus aonidum*, *Diaspidiotus perniciosus*, *Icerya aegyptiaca*, *Nezara viridula*, *Dysmicoccus brevipes*, *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *Trichoplusia ni*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Scirtothrips dorsalis* และ *Thrips palmi* ไโร 1 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae* แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* รา 23 ชนิด ได้แก่ *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi*, *Puccinia asparagi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium subglutinans*, *Gibberella intricans*, *Gibberella zeae*, *Alternaria alternate*, *Alternaria porri*, *Cochliobolus lunatus*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae*, *Cochliobolus eragrostidis*, *Pithomyces chartarum*, *Athelia rolfsii*, *Pythium splendens*, *Colletotrichum capsici* และ *Colletotrichum dematium* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*, *Longidorus* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* และ *Meloidogyne javanica* ไฟโต-พลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ Aster yellows phytoplasma

group ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Cucumber mosaic virus* วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa* และ *Trianthema portulacastrum* และเมื่อประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวร การแพร่กระจายและผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชติดไปพบว่าศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยที่มีความเสี่ยงที่จะติดไปกับหน่อไม้ฝรั่งส่งออกและมีโอกาสจะเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทางมี 30 ชนิด โดยแบ่งเป็น แมลง 11 ชนิด *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera litura*, *S. exigua* และ *Thrips tabaci* แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* รา 7 ชนิด ได้แก่ *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi* และ *Puccinia asparagi* วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus viridis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *P. pilosa*, *Trianthema portulacastrum* และ *Cyperus rotundus* ที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมของศัตรูพืชแต่ละชนิด

การศึกษาชนิดของศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยกับประเทศในกลุ่มอาเซียน 9 ประเทศ ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย เมียนมา ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม โดยนำศัตรูพืช 30 ชนิด ที่มีในไทยและมีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมาศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เหมือนกันทุกประเทศ 6 ชนิด คือ แมลง ได้แก่ *Hypomeces squamosus*, *Helicoverpa armigera* และ *Spodoptera litura* และวัชพืช ได้แก่ *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* และ *Cyperus rotundus* และมีศัตรูพืชที่ไม่มีในทุกประเทศ 6 ชนิด คือ แมลง ได้แก่ *Orgia postica* และ *O. turbata* รา ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* และวัชพืช *Portulaca oleracea* และ *Euphorbia thymifolia* ดังนั้นการส่งออกต้องเสนอการจัดการกับศัตรูพืชทั้ง 6 ชนิด ที่ไม่มีในทุกประเทศและศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่มีในแต่ละประเทศให้ประเทศผู้นำเข้าพิจารณา

สำหรับศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทยแต่ไม่พบกับหน่อไม้ฝรั่ง (แต่ต่างประเทศมีรายงานว่าพบเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่ง) ทั้ง 44 ชนิด จำเป็นต้องมีการสำรวจหรือศึกษาเพื่อยืนยันว่าไม่มีศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลไม้

การทดลองที่ 1.2.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลองที่	1.2.1	วรัญญา	มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	สุคนธ์ทิพย์	สมบัติ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	
	บุษบง	มนัสมันคง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	
	ภัทรา	อุปติษฐ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	
	พรพิมล	อธิปัญญาคม	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	
	ณัฐริมา	โฆสิตเจริญกุล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	
	ศิริพร	ซึ่งสนธิพร	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	

บทคัดย่อ

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2558 เพื่อจัดทำข้อมูลพืช และศัตรูพืชสำหรับเสนอเปิดตลาดผลส้มโอไปต่างประเทศ ผลการดำเนินงานได้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส้มโอ เช่น การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว ข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทย เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัด และกระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และจีน และผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูส้มโอและมีรายงานพบในประเทศไทย พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมีจำนวน 25 ชนิด ซึ่งได้พิจารณาแนวทางการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชกับศัตรูพืชทั้ง 25 ชนิด ดังนี้ (1) **แมลงวันผลไม้** 4 ชนิด ได้แก่ *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. papaya* และ *B. pyrifoliae* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของการส่งออกส้มโอจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบันใช้มาตรการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานว่าแมลงวันผลไม้เข้าทำลายส้มโอในสภาพธรรมชาติ) (2) **เพลี้ยหอย** 7 ชนิด ได้แก่ *Aonidiella aurantii*, *Ceroplastes rubens*, *Coccus hesperidum*, *Coccus mangiferae*, *Coccus viridis*, *Ferrisia virgate* และ *Parlatoria cinerea* (3) **เพลี้ยแป้ง** 5 ชนิด ได้แก่ *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus lilacinus*, *Pseudococcus cryptus*, *Rastrococcus spinosus*, *Rastrococcus tropicasiaticus* (4) **เพลี้ยไก่แจ้** 1 ชนิด ได้แก่ *Diaphorina citri* และ **หนอนมีเสื่อ** 2 ชนิด ได้แก่ *Phyllocnistis citrella* ใช้วิธีบริหารจัดการหลายวิธีร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) หรือวิธีการการฉายรังสี ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 18 (3) โรคแคงเกอร์เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* กำหนดให้ผล

ส้มโอต้องมาจากสวนที่ได้รับการตรวจรับรองว่าไม่พบอาการที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทุกสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรคกับพืชสกุลส้ม และต้องผ่านการแช่ด้วยสาร sodium orthophenylphenate หรือสารอื่นที่เป็นที่ยอมรับ สำหรับโรคกรีนนิ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช *Candidatus Liberibacter iaticus* กำหนดให้ใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้พาหะของเชื้อสาเหตุ ร่วมกับการดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยวภายในโรงคัดบรรจุผลไม้

บทนำ

ปัจจุบันประเทศในกลุ่มสมาชิก WTO ได้มีการทำความตกลงทางการค้าในรูปแบบทวิภาคี หรือพหุภาคีกันหลาย ๆ ประเทศ สำหรับประเทศไทยมีการเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ โดยมีการทำความตกลงทางการค้า (Free Trade Area, FTA) เช่น เขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เขตการค้าเสรีอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น เขตการค้าเสรีไทย-เปรู ตลอดจนปัจจุบันการค้าในเขตการค้าเสรีอาเซียนเองได้เริ่มมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้าเกษตรของตนเอง ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention, IPPC) กำหนดไว้ ทำให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญานี้ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดทำข้อมูลเพื่อเปิดตลาดสินค้าเกษตร คือ องค์การอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant Protection Organization, NPPO)

การเปิดตลาดอาจเกิดจากหลายเหตุผล เช่น (1) มีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลเปิดตลาดสินค้าเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (2) ประเทศคู่ค้ามีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้า หรือ (3) มีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆ ทำให้ประเทศผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชที่ชกกันและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมในการนำเข้า กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยปฏิบัติขององค์การอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศไทย (NPPO) จึงเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลหากมีผู้ประสงค์จะส่งสินค้าไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่มีการกำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลเปิดตลาดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าของประเทศ จึงควรมีการเตรียมการล่วงหน้าเพื่อขยายตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่พร้อมสมบูรณ์รวมถึงเสนอมาตรการจัดการศัตรูพืชที่มีโอกาสติดไปกับสินค้าที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นกับพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้ทราบว่าไม่ศัตรูพืชชนิดใดที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชชกกันของประเทศคู่ค้านั้น และวางมาตรการจัดการศัตรูพืชขึ้นเพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทย

ส้มโอเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย นอกจากบริโภคภายในประเทศแล้วยังมีศักยภาพส่งออก เนื่องจากมีอายุการเก็บรักษานานทนต่อการกระทบกระเทือนระหว่างขนส่งได้ในระยะไกล (บุษบง, 2554) โดยมีสถิติการส่งออก

ระหว่างปี 2551-2553 ประมาณ 11,000-12,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 109-129 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญ คือ จีน ฮองกง สิงคโปร์ และ ลาว (กรมศุลกากร, 2554) สำหรับการส่งออกไปยังตลาดยุโรป เช่น เนเธอร์แลนด์ สาธารณรัฐยูเครน สหราชอาณาจักร และแคนาดา ยังเป็นตลาดที่ไม่แน่นอน เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านการตลาดและสุขอนามัยพืช ปัจจุบันตลาดต่างประเทศยังคงมีความต้องการส้มโอของไทย ดังนั้นควรมีการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลรองรับการเปิดตลาดไปต่างประเทศในอนาคต

ระเบียบวิธีวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล้องพลาสติก กล้องรักษาความเย็น เป็นต้น
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
3. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
4. กล้องถ่ายรูป
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น
6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับส้มโอ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์ แหล่งปลูกของส้มโอในประเทศไทย แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม การส่งออก การผลิตและการเพาะปลูก ระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชของส้มโอและที่สามารถพบบนส่วนของผลส้มโอที่ส่งออกและพาหะของเชื้อโรค เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.3 สืบค้นข้อมูลและเก็บข้อมูลในแปลงปลูกส้มโอและสถานที่คัดบรรจุ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น วิธีการบรรจุ กระบวนการตรวจก่อนส่งออก การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช การขนส่งสินค้า การส่งออก (ภายในประเทศและระหว่างประเทศ)

1.4 ตรวจสอบและเก็บข้อมูล กระบวนการที่ใช้ปัจจุบันสำหรับการให้การรับรองสุขอนามัยกับผลส้มโอ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานในต่างประเทศ

2.2 ตรวจสอบข้อมูลศัตรูส้มโอในต่างประเทศ ที่มีปรากฏในประเทศไทยแต่อาจเป็นศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ส้มโอ

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยว

2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มโอในประเทศไทยส่งออกไปต่างประเทศ ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชจากประเทศไทย

2.5 จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการทำลาย และการป้องกันกำจัด เป็นต้น

2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นๆ ในการลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับพืชส่งออก เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก แหล่งปลูกพืช แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษาสินค้า และการขนส่งสินค้า

ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานพบในประเทศไทย จัดทำตารางศัตรูพืช ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของผลส้มโอส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2555-กันยายน 2558

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ ได้ผลดำเนินการสืบค้นและรวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับส้มโอและศัตรูส้มโอ เพื่อจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด ดังนี้

1.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส้มโอ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ การจัดลำดับทางอนุกรมวิธานของ พืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ และพันธุ์ แหล่งปลูก สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม การผลิตและการเพาะปลูก การส่งออก ระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว และช่วงเวลาเก็บเกี่ยว โดยมี รายละเอียดดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus maxima* (Burman) Merr.

การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน:

Domain: Eukaryota

Kingdom: Plantae

Phylum: Spermatophyta

Class: Dicotyledonae

Order: Rutales

Family: Rutaceae

Genus: Citrus

Species: Citrus maxima

ชื่อพ้อง

Citrus aurantium var. *grandis* L.

Citrus decumana L., nom. illeg.

Citrus grandis Osbeck

ชื่อสามัญ (USDA, 2013)

- pummel, pomelo, shaddock – English
- you, zhu luan – Transcribed Chinese
- pamplemousse, pamplemoussier, shadek – French
- Adamsapfel, Pampelmuse, pomelo, pumelo – German
- limau – Indonesian
- pompelmo – Italian
- buntan – Japanese Rōmaji
- zabon – Japanese Rōmaji
- jamboa – Portuguese
- toronja – Spanish
- pompelmus – Swedish

ส้มโอเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า เช่น ทองดี ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา เป็นต้น จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกและให้ผลผลิตมาก 5 อันดับแรก ในปี 2555 คือ สมุทรสงคราม พิจิตร เชียงราย นครศรีธรรมราช และกาญจนบุรี โดยมีพื้นที่เพาะปลูกรวมคิดเป็น 59.36% ของพื้นที่ทั้งหมด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ คือ อุณหภูมิเฉลี่ย 25-30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,200-2,000 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะดินที่ปลูกต้องเป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6 พันธุ์ส้มโอที่นิยมปลูกมีดังนี้

พันธุ์ทองดี แหล่งปลูกในภาคกลาง จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายน ของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม-เมษายน ผลกลมแป้นหัวมีจีบเล็กน้อย ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14-16 เซนติเมตร

พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง แหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือน ธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายนของทุกปี ผลกลมค่อนข้างสูง ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางของผลประมาณ 17 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว และเนื้อกึ่งเป็นสีน้ำผึ้ง

พันธุ์ขาวแตงกวา แหล่งปลูกอยู่ทางภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ และอุทัยธานี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม ผลกลมแป้น ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14-16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกึ่งสีขาวอมเหลือง

พันธุ์ขาวพวง แหล่งปลูกในภาคกลาง จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และปราจีนบุรี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังปลูก ออกดอก และเก็บผลผลิตช่วงเดียวกับพันธุ์ทองดี ผลกลมสูงเล็กน้อย หัวจุกสูงมีจีบ ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบและเนื้อกึ่งขาวอมเหลือง

พันธุ์ท่าข่อย แหล่งปลูกในภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิจิตร และพิษณุโลก เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม ถึงกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน ให้ผลผลิตเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม ผลกลมสูง หัวมีจีบเล็กน้อย ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 15-18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีชมพู เนื้อกึ่งสีชมพูอ่อน

พันธุ์ขาวใหญ่ แหล่งปลูกอยู่จังหวัดสมุทรสงคราม นครปฐม และสมุทรสาคร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอก เดือนธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายน ผลกลมสูง ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณประมาณ 14-18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาวเนื้อกึ่งแห้ง สีขาวอมเหลือง

พันธุ์ขาวหอม แหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัด นครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือน สิงหาคม-กันยายนของทุกปี ผลกลม ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 12-16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกึ่งสีขาวอมเหลือง

วิธีการปลูกและการดูแลรักษา ก่อนปลูกต้องทำการเตรียมดิน ปรับสภาพดิน ปรับระดับดินให้ สม่ำเสมอ และคราดเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง การปลูกในพื้นที่ดอนที่น้ำไม่ท่วมขัง ไม่ต้องยกร่อง ควรทำร่องน้ำตามความยาวของพื้นที่หรืออาจยกร่องเป็นลักษณะลูกฟูก เพื่อระบายน้ำโดยทำการกัก น้ำเป็นจุด ๆ ขณะที่น้ำไหลผ่านร่องตลอดเวลา หากเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขัง ให้ปลูกบนสันร่อง และ ควรยกร่องในแนวทิศเหนือ-ใต้ เพื่อให้ส้มโอได้รับแสงแดดสม่ำเสมอและทั่วถึง หากเป็นพื้นที่ลุ่มมากต้อง ทำคั่นกั้นน้ำรอบสวน และฝังท่อระบายน้ำเข้าและออกจากสวน เพื่อควบคุมระดับน้ำ วิธีปลูก โดยการ วางต้นพันธุ์ส้มโอในหลุมให้รอยต่อระหว่างต้นต่อและราก สูงกว่าระดับพื้นดินปากหลุมเล็กน้อย ใช้มีด คมกรีดจากกันธงขึ้นมาถึงปากถุงทั้งสองด้าน แล้วดึงถุงพลาสติกออกระวังอย่างให้ดินแตก กลบดินที่ เหลือลงในหลุม ซึ่งจะนูนเหมือนหลังเต่า แล้วกดดินบริเวณรอบต้นต่อให้แน่น ปักไม้หลักและผูกเชือก ยึดต้นเพื่อป้องกันการโยกคลอนของต้นพันธุ์ คลุมดินบริเวณโคนต้นด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง และรด น้ำให้ชุ่ม ดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 6.5-7.5 เดือน ถ้าเก็บผลอายุมากขึ้น คุณภาพของเนื้อ ส้มโอจะลดลง ในขณะที่เก็บเกี่ยวควรใช้กรรไกรตัดก้านขั้วผลและมีถุงผ้ารองรับ ส้มโอที่เก็บเกี่ยวแล้ว ควรใส่ถุงหรือตะกร้าสะอาด แล้วรวบรวมไว้ที่ร่ม หลังจากนั้นคัดเลือกผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก คัด ขนาดส้มโอตามมาตรฐาน หรือตามความต้องการของตลาด ตัดแต่งและล้างทำความสะอาด

การเก็บรักษาและการขนส่ง โดยเก็บผลส้มโอในภาชนะที่สะอาดและที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี หากเก็บรักษาในห้องเย็นควรเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ การขนส่งทางเรือโดยใช้ตู้ปรับอุณหภูมิ หากขนส่งนาน 2 สัปดาห์ ควรใช้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สถิติการส่งออก ปี 2553-2555 มีปริมาณการส่งออกประมาณ 12,149-13,368 ตัน/ปี คิด เป็นมูลค่าประมาณ 129-137 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญ คือ จีน ฮองกง สิงคโปร์ กัมพูชา ลาว แคนาดา และเนเธอร์แลนด์ สำหรับประเทศจีน ฮองกง และสิงคโปร์ มีการนำเข้าปริมาณมากค่อนข้างคงที่ ส่วน ประเทศกัมพูชาเพิ่งมีการนำเข้าปริมาณมากในปี 2555 สำหรับประเทศลาว แคนาดา และเนเธอร์แลนด์ การนำเข้าในปี 2555 มีปริมาณลดลง คู่แข่งที่สำคัญคือ อิสราเอล และเวียดนาม (สำนักเศรษฐกิจ การเกษตร, 2556)

1.2 รวบรวมข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทย

ได้รายชื่อศัตรูส้มโอในประเทศไทยจำนวน 58 ชนิด ได้แก่ แมลง 30 ชนิด ไร 7 ชนิด รา 9 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด ไวรัส 1 ชนิด และวัชพืช 9 ชนิด และข้อมูลศัตรูส้มโอ ได้แก่ ชื่อ วิทยาศาสตร์ การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ความสำคัญ รูปร่างลักษณะและ

ชีวประวัติ (แมลงและไรศัตรูพืช) พืชอาศัย/พืชอาหาร ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย ลักษณะการทำลาย/ลักษณะอาการและความเสียหาย และการป้องกันกำจัด

แมลง 30 ชนิด ได้แก่ *Aonidiella aurantii*, *Aphis citricola*, *Aphis. gossypii*, *Archips micaceana*, *Ascotis imparata*, *Citripestis sagittiferella*, *Coccus hesperium*, *Coccus mangiferae*, *Coccus viridis*, *Diaphorina citri*, *Ferrisia virgata*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Myzus persicae*, *Nipaecoccus viridis*, *Othreis fullonia*, *Papilio demoleus malayanus*, *Papilio polytes polytes*, *Parlatoria cinerea*, *Parlatoria ziziphi*, *Phyllocnistis citrella*, *Prays citri*, *Rhynchocoris humeralis*, *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips coloratus*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips parvispinus*, *Toxoptera aurantii*, *Toxoptera. citricida*, *Toxoptera. odinae*

ไร 7 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis*, *Eotetranychus cendanai*, *Eutetranychus africanus*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus fijiensis*, *Tetranychus taiwanicus*

รา 9 ชนิด ได้แก่ *Corticium salmonicolor*, *Diaporthe citri*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Mycosphaerella citri*, *Phragmocapnias betle*, *Phyllosticta citriasiana*, *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora parasitica*, *Sphaceloma fawcettii*

แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, *Candidatus Liberibacter asiaticus*

ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Citrus tristeza virus*

วัชพืช 9 ชนิด ได้แก่ *Ageratum conyzoides*, *Asystasia gangetica*, *Borrea latifolia*, *Chromolaena* sp., *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Paspalum conjugatum*, *Phyllanthus amarus*, *Synedrella nodiflora*

1.3 การเก็บข้อมูลในแปลงปลูกส้มโอและสถานที่คัดบรรจุ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ในโรงคัดบรรจุสินค้า

ได้ข้อมูลการปลูก การดูแลรักษา และศัตรูพืชในแปลงปลูกส้มโอ และข้อมูลการจัดการหลังเก็บเกี่ยวในสถานที่คัดบรรจุดังนี้

1.3.1 ผลการสำรวจแปลง GAP ส้มโอ ที่ อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม ยังไม่มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และไม่พบศัตรูพืช (พบร่องรอยการทำลายของหนอนชอนใบ และหนอนผีเสื้อ)

1.3.2 การจัดการส้มโอหลังการเก็บเกี่ยวในสถานที่คัดบรรจุ

การจัดการส้มโอส่งออกไปประเทศจีน ณ สถานที่คัดบรรจุ จ.นครปฐม

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ผลส้มโอจากสวนขนส่งโดยรถบรรทุกมายังสถานที่คัดบรรจุ

2. คัดขนาดผลตามที่ต้องการ คัดผลที่ไม่ได้มาตรฐาน และผลที่มีการทำลายของศัตรูพืชออก
3. ล้างทำความสะอาดโดยใช้แปรงอ่อนในรางที่มีการปล่อยน้ำออกมาตลอดเวลา เพื่อขจัดสิ่งสกปรกและทำให้แมลงติดอยู่ที่ผิวเปลือกหรือขั้วผลส้มโอหลุดออก
4. เคลือบผลส้มโอด้วยสารเคลือบ
5. นำผลส้มโอไปผึ่งให้แห้ง (ผลส้มโอวางบนผ้าพลาสติก)
6. ติดสติ๊กเกอร์ที่ผลและบรรจุลงกล่องที่ทำด้วยกระดาษ
7. ขนส่งโดยตู้เย็นขนส่ง

การจัดการส้มโอส่งออกประเทศญี่ปุ่น ณ สถานที่คัดบรรจุ กรุงเทพฯ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ผลส้มโอจากสวนขนส่งโดยรถบรรทุกมายังสถานที่คัดบรรจุ
2. ล้างทำความสะอาด
3. เช็ดด้วยผ้าสะอาด
4. คัดขนาด สี ที่ต้องการ คัดผลที่ไม่ได้มาตรฐาน และผลที่มีการทำลายของศัตรูพืชออก
5. บรรจุผลส้มโอลงในภาชนะบรรจุที่ทำด้วยพลาสติก
6. นำไปอบไอน้ำตามวิธีการที่ประเทศญี่ปุ่นกำหนด
7. ผลส้มโอที่ผ่านการอบไอน้ำจะถูกคัดอีกครั้งตามความความต้องการของตลาด และนำไปบรรจุในกล่องที่ป้องกันการเข้าทำลายของแมลง
8. นำไปเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10-12 องศาเซลเซียส
9. ตรวจรับรองสุขอนามัยพืชก่อนส่งออกโดยเจ้าหน้าที่กักกันพืชของไทยกับเจ้าหน้าที่กักกันพืชญี่ปุ่นต้องดำเนินการร่วมกันในการสุ่มผลส้มโอตรวจสอบศัตรูพืชก่อนออกใบรับรองสุขอนามัยพืช
10. ขนส่งทางน้ำหรือทางอากาศไปประเทศญี่ปุ่น

1.4 กระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน

1.4.1 การตรวจรับรองส้มโอปลอดโรคแคแคงเคอร์ เพื่อการส่งออกไปสหภาพยุโรป

- ผลส้มโอต้องมาจากสวนที่ได้รับการตรวจรับรองว่าไม่พบอาการที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ทุกสายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดโรครักกับพืชตระกูลส้ม
- ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกนี้ไม่ปรากฏอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ทุกสายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดโรครักกับพืชตระกูลส้ม
- ผลส้มโอผ่านการแช่ด้วยสาร sodium orthophenylphenate หรือสารอื่นที่เป็นที่ยอมรับ และแสดงไว้ในใบรับรองตามเงื่อนไข

- ผลส้มโอบรรจุกล่องในสถานที่หรือศูนย์การขนส่งที่ลงทะเบียนเพื่อใช้ในการนี้ โดยเฉพาะ หรือผ่านระบบที่ยอมรับได้ว่าเท่าเทียมกันกับเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้

- ระบุข้อความรับรองพิเศษ “Pomelo complies with Annex IV.A.I, point 16.2 option (c) first indent and second indent, 16.3 option (a), 16.4 option (c) and 16.5 option (c) of EC Plant Health Directive 2000/29/EC.”

1.4.2 การตรวจรับรองส้มโอส่งออกปฏูปุ่น

- อนุญาตให้นำเข้าเฉพาะส้มโอพันธุ์ทองดี

- ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ โดยให้ความร้อนที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50-80 เปอร์เซ็นต์ ให้อุณหภูมิที่ศูนย์กลางผลไม้เพิ่มขึ้นจนถึง 43 องศาเซลเซียส จากนั้นปรับให้อยู่ในสภาพอ้อมน้ำ แล้วเพิ่มอุณหภูมิที่ศูนย์กลางผลไม้ให้สูงขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส ควบคุมรักษาระดับอุณหภูมิอย่างน้อย 46 องศาเซลเซียสขึ้นไป เป็นระยะเวลา 30 นาที และปล่อยให้ผลไม้เย็นตัวลงจนถึงระดับปกติด้วยการถ่ายเทอากาศ ต้องคัดบรรจุผลส้มโอในโรงคัดบรรจุที่สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้ได้

- กล่องบรรจุสินค้าต้องปิดสนิท หากมีช่องเปิดถ่ายเทอากาศต้องปิดด้วยตาข่าย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.6 มิลลิเมตร

- ตรวจรับรองสุขอนามัยพืชก่อนส่งออกต้องดำเนินการร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กักกันพืชของไทยกับเจ้าหน้าที่กักกันพืชญี่ปุ่น โดยสินค้าจะต้องถูกส่งตรวจสอบก่อนส่งออกจำนวนไม่น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณที่บรรจุหีบห่อ

1.4.3 การตรวจรับรองส้มโอส่งออกไปจีน ต้องมีฉลากและระบุ Fruit type, Origin และข้อความ “Export to the People’s Republic of China”

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานในต่างประเทศได้ข้อมูลดังนี้

ศัตรูส้มโอที่มีรายงานในประเทศเวียดนาม ได้แก่ หนอนขนอนใบ *Phyllocnistis citrella*, หนอนกินใบ *Papilio demoleus*, *P. polytes*, หนอนเจาะผล *Citripestis* sp., เพลี้ยหอย *Chloropulvinaria psidii*, ไร *Panonychus citri*, แมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis*, ไรฝอย *Pratylenchus* sp., *Tylenchulus semipenetrans*, *Meloidogyne* sp. และหนู *Rattus* sp. (FAO, 2004)

แมลงและไรศัตรูส้มโอที่มีรายงานพบในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา มีดังนี้ ไร ได้แก่ *Polyphagotarsonemus latus*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Aculops pelekassi*, *Panonychus citri*, *Eutetranychus banksi*, *Eotetranychus sexmaculatus* แมลง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Coccus hesperidum*, *Chrysomphalus aonidium*, *Cornuaspis beckii*, *Lepidosaphes gloveri*, *Parlatoria pergandii*, *Unaspis citri*, *Saissetia neglecta*, *Ceroplastes floridensis*, ตัวงวง *Diaprepes abbreviata*, ปลวก *Reticulitermes flavipes*, *Reticulitermes virginicus* หนอน

หนอนใบ *Phyllocnistis citrella* เพลี้ยไถ่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* (Mossler A.M. and O. N. Nesheim)

ข้อมูลศัตรูส้มโอจากฐานข้อมูลอื่น ๆ ในต่างประเทศ ได้แก่ หนอนหนอนใบ *Phyllocnistis citrella*; มด *Pheidologeton* sp. เพลี้ยหอย *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum* และ *C. aurantii*, *Coccus hesperidum*, *Exallomochlus hispidus*, *Lepidosaphes gloverii*, *Parlatoria brasiliensis*, *P. pergandii*, *P. zizyphus*, *Pinnaspis strachani*, *Pseudaonidia trilobitiformis* *Saissetia* sp. และ *Unaspis citri* รา ได้แก่ *Sclerotinia sclerotiorum* ไล่เดือนฝอย ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*

2.2 ตรวจสอบข้อมูลศัตรูส้มโอในต่างประเทศ ที่มีปรากฏในประเทศไทยแต่มีรายงานเป็นศัตรูพืชของพืชอื่นชนิดอื่นหรือไม่ได้รายงานว่าเป็นศัตรูส้มโอ นำไปรวมกับศัตรูส้มโอที่รายงานในประเทศไทยข้อ 1.2 เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 ผลการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช ได้ข้อมูลชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.4 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มโอในประเทศไทยส่งออกต่างประเทศ ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชจากประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของแมลงศัตรูพืช พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมีจำนวน 25 ชนิด ได้แก่

ไร ได้แก่ *Eotetranychus cendanai* และ *Schizotetranychus baltazari*

แมลง ได้แก่ เพลี้ยหอย 7 ชนิด คือ *Ceroplastes rubens*, *Aonidiella aurantii*, *Coccus hesperidum*, *Coccus mangiferae*, *Coccus viridis*, *Ferrisia virgata*, *Parlatoria cinerea* เพลี้ยแป้ง 5 ชนิด คือ *Nipaecoccus viridis*, *Planococcus lilacinus*, *Pseudococcus cryptus*, *Rastrococcus spinosus*, *R. tropicasiaticus* เพลี้ยไถ่แจ้ 1 ชนิด คือ *Diaphorina citri* หนอนผีเสื้อ 2 ชนิด คือ *Citripestis sagittiferella* และ *Phyllocnistis citrella* และแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papaya* และ *Bactrocera pyrifoliae*

แบคทีเรีย ได้แก่ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, *Candidatus Liberibacter asiaticus*

รา ได้แก่ *Phyllosticta citricarpa* และ *Phyllosticta citriasiana*

FAO, 2004 รายงานว่าแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* เป็นศัตรูส้มโอในเวียดนาม ได้ตรวจสอบข้อมูลแล้วยังไม่พบรายงานที่แมลงวันผลไม้สามารถเจริญเติบโตภายในผลส้มโอในสภาพธรรมชาติอย่างไรก็ตาม White and Elson-Harris, 1992 รายงานว่าส้มโอเป็นพืชอาหารของแมลงวัน

ผลไม้ดังกล่าว ดังนั้นประเทศคู่ค้าอาจพิจารณาว่าแมลงวันผลไม้ดังกล่าวมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชชุกักกัน เนื่องจากหากส้มโอมีแผลเปิดที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชชนิดอื่น มีโอกาสที่แมลงวันผลไม้จะวางไข่ในรอยแผลเปิดได้ เหตุการณ์สนับสนุนข้อสรุปดังกล่าว ได้แก่ กรณีประเทศไทยส่งออกส้มโอไปประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นระบุว่าส้มโอเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *Bactrocera dorsalis* species complex (MAFF, 1997) โดยญี่ปุ่นพิจารณาแล้วว่าแมลงวันผลไม้ในกลุ่มนี้ที่เป็นศัตรูร้ายแรงด้านกักกันพืชมี 4 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papaya* และ *Bactrocera pyrifoliae* กรณีดังกล่าว อุดรและคณะ (2549) ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (modified vapor heat treatment, MVHT) เพื่อใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex ในผลส้มโอพันธุ์ทองดี ซึ่งสามารถส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นได้แล้วในปัจจุบัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินงานศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ เพื่อจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชสำหรับเสนอเปิดตลาดผลส้มโอไปต่างประเทศ ได้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส้มโอ เช่น การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว ข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ แมลง ไร โรคพืช และวัชพืช ข้อมูลเกี่ยวกับการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และจีน สำหรับผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช พบศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชชุกักกันในการส่งออกส้มโอไปยังต่างประเทศจำนวน 25 ชนิด

การทดลองที่ 1.2.2 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลมะพร้าวอ่อน

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลองที่ 1.2.2	สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	วรัญญา มาลี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	อลงกต โพธิ์ดี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	คมศร แสงจินดา	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ชมัยพร บัวมาศ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

มะพร้าวอ่อน (Young coconut, *Cocos nucifera* Linn) เป็นที่นิยมบริโภคทั้งคนไทยและต่างชาติ มีปริมาณความต้องการในตลาดจำนวนมาก สามารถส่งออกไปขายไปยังต่างประเทศได้มากถึง 45 ประเทศ มูลค่าการส่งออกมะพร้าวอ่อนเพิ่มมากขึ้น ในปี 2553-2555 คิดเป็นมูลค่า 412 ล้านบาท (37,081 ตัน) และ 2,203 ล้านบาท (46,089 ตัน) ตามลำดับ ประเทศส่งออกมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ มาเลเซีย ออสเตรเลีย และไต้หวัน ตามลำดับ ลักษณะมะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ มีทั้งผลสดสีเขียว และผลสดเปลือกเปลือก เช่น มะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหั่วโต

จากการรวบรวมข้อมูลศัตรูมะพร้าวที่สำคัญในประเทศไทย พบมีจำนวน 30 ชนิด ผลการสำรวจข้อมูลศัตรูพืชในแปลงปลูกมะพร้าวอ่อน จังหวัดราชบุรี และสมุทรสาคร พบอาการใบจุด (*Cervularia* sp.) อาการผลเน่า (*Lasiodiplodia theobromae*) อาการใบไหม้ (*Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp.) อาการต้นเน่าและใบแห้งตาย (*Fusarium* sp.) และอาการเข้าทำลายของแมลงบนใบและต้นมะพร้าว ได้แก่ หนอนปลอก แมลงหิวข้าว ดั่งแรด และข้อมูลสถานที่คัดบรรจุมะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออก พบว่าผลมะพร้าวอ่อนมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) การรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (GMP) และผ่านกระบวนการคัดขนาดและคุณภาพตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อน การขนส่งและการเก็บไว้ในตู้เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิกรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสอบสารพิษตกค้างก่อนการส่งออก ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะพร้าวที่มีเปลือกสีเขียว (green coconut with husk) พบแมลง 6 ชนิด และเชื้อรา 1 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า ส่วนผลมะพร้าวแบบควั่น มะพร้าวหั่วโต และมะพร้าวเจีย พบว่าไม่มีศัตรูพืชสามารถติดกับส่วนผลมะพร้าว ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด พบว่าศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง 2 ชนิด ได้แก่ *Monomorium destructor*, *Anoplolepis gracilipes* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 5 ชนิด ได้แก่ *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, *Tetramorium similimum*, *Paratrechina longicornis* และ *Phytophthora palmivora* ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะสำหรับจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ได้แก่ การล้าง

และการปิดเพื่อกำจัดศัตรูพืชบริเวณผิวออก การเคลือบผิวเพื่อป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืช การวางกับดักเพื่อลดปริมาณมดที่อยู่บริเวณรอบหรือโรงเก็บ การใช้ความเย็นระหว่างการขนส่ง และ กระบวนการผลิตที่ดีและเหมาะสม เช่น คัดขนาดและคุณภาพ รวมถึงบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ปลอดภัยและเหมาะสม

บทนำ

ปัจจุบันประเทศในกลุ่มสมาชิก WTO ได้มีการทำความตกลงทางการค้าในรูปแบบทวิภาคี หรือพหุภาคีกันหลายๆประเทศ สำหรับประเทศไทยมีการเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศในภูมิภาคต่างๆ โดยมีการทำความตกลงทางการค้า (Free Trade Area, FTA) เช่น เขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เขตการค้าเสรีอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น เขตการค้าเสรีไทย-เปรู ตลอดจนปัจจุบันการค้าในเขตการค้าเสรีอาเซียนเองได้เริ่มมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้าเกษตรตนเอง ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (International Plant Protection Commission, IPPC) กำหนดไว้ ทำให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญานี้ ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดทำข้อมูลเพื่อเปิดตลาดสินค้าเกษตร คือ หน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant protection Organization, NPPO)

ปัจจุบันการเปิดตลาดอาจเกิดจากหลายเหตุผล เช่น (1) มีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลเปิดตลาดสินค้าเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (2) ประเทศคู่ค้ามีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้า หรือ (3) มีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆ ทำให้ประเทศผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้า

กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยปฏิบัติขององค์การอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศไทย (NPPO) จึงเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลหากมีผู้ประสงค์จะส่งสินค้าไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่มีการกำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลเปิดตลาดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าของประเทศ จึงควรมีการเตรียมการล่วงหน้าเพื่อขยายตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่พร้อมสมบูรณ์รวมถึงเสนอมาตรการจัดการศัตรูพืชที่มีโอกาสติดไปกับสินค้าที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นกับพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้ทราบว่าศัตรูพืชชนิดใดที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้านั้น เมื่อทราบชนิดของศัตรูพืชแล้วจะได้วางมาตรการจัดการศัตรูพืชนั้น เพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทย ดังนั้นควรมีการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร เพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศในอนาคต

ระเบียบวิธีวิจัย

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
3. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
4. กล้องถ่ายรูป
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น
6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช
 - 1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมะพร้าว เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ประโยชน์ของมะพร้าว ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก เช่น ผล เป็นต้น จุดประสงค์ของการส่งออกมะพร้าว เช่น บริโภค เป็นต้น ประเทศปลายทางที่จะส่งออกไป (ประเทศคู่ค้า) และ ภาพถ่ายของมะพร้าวที่ต้องการส่งออก
 - 1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกของมะพร้าวในประเทศไทย เช่น ภูมิภาค จังหวัด ตำบล และอื่นๆ แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช เช่น แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช การเฝ้าระวังศัตรูพืช ระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การผลิต วิธีการเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว
 - 1.3 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชของมะพร้าวและที่สามารถพบบนส่วนของผลมะพร้าวที่ส่งออก และพาหะของเชื้อโรคพืชที่ทำลายพืช เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวกับศัตรูพืช
 - 1.4 สืบค้นข้อมูลและออกไปดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกมะพร้าวและสถานที่ตัดบรรจุเกี่ยวกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น วิธีการบรรจุ กระบวนการตรวจก่อนส่งออก การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช การขนส่งสินค้า การส่งออก (ภายในประเทศและระหว่างประเทศ)
 - 1.5 ตรวจสอบและเก็บข้อมูล กระบวนการที่ใช้ปัจจุบันสำหรับการให้การรับรองสุขอนามัยกับผลมะพร้าว เช่น การตรวจสอบในแปลงปลูก การสุ่มตัวอย่าง การระบุข้อความพิเศษ เป็นต้น
2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

- 2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะพร้าวที่มีรายงานในต่างประเทศ
 - 2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูมะพร้าวในประเทศไทย
 - 2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยว
 - 2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะพร้าวอ่อนจากประเทศไทยส่งออกไปต่างประเทศ โดยประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูพืช รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชจากประเทศไทย
 - 2.5 จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการทำลาย และการป้องกันกำจัด เป็นต้น
 - 2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้น ๆ ในการลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
3. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด โดยนำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้
- ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าวส่งออก เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก แหล่งปลูกพืช แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษาสินค้าและการขนส่งสินค้า ฯ
 - ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูมะพร้าวที่มีรายงานพบในประเทศไทย จัดทำตารางศัตรูพืช ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของมะพร้าวอ่อนส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด

เวลาและสถานที่

เวลา	เดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2558
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช
 - 1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมะพร้าว

มะพร้าวอ่อน (Young coconut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Cocos nucifera* Linn อยู่ในวงศ์ *Arecaceae* ประเทศผู้ผลิตมะพร้าวที่สำคัญของโลก ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และอินเดีย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามมะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเป็นที่นิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศเนื่องจากมีรสชาติที่หวานหอม และมีปริมาณความต้องการในตลาดต่างประเทศจำนวนมาก จากสถิติการส่งออกมะพร้าวอ่อน ปี 2553-2555 ปริมาณ 37,081- 46,089 ตัน คิดเป็นมูลค่า 412-2,203 ล้านบาท สามารถส่งออกไปขายได้มากกว่า 45 ประเทศ ประเทศส่งออกมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ มาเลเซีย ออสเตรเลีย และไต้หวัน ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556)

การเพาะปลูก

ต้นมะพร้าวที่มีลักษณะดีตามที่ต้องการ จำเป็นต้องคัดเลือกตั้งแต่สวน ต้นพันธุ์ และผลก่อนที่จะนำไปเพาะ และเมื่อเพาะงอกเป็นหน่อแล้ว ก็จะต้องคัดเลือกหน่อพันธุ์ด้วย โดยมีขั้นตอนดังนี้ นำผลมะพร้าวแก่จัดปาดเปลือกทางด้านหัวออก เพื่อให้ให้น้ำซึมเข้าได้สะดวกในระหว่างเพาะ และช่วยให้หน่องอกแทงออกมาได้ง่าย วางตามแนวนอนลงในแปลงเพาะซึ่งพื้นแปลงควรเป็นทรายหยาบเพื่อสะดวกในการเพาะและย้ายกล้า ถ้าพื้นดินเป็นดินแข็งควรไถดินลึก 15-20 ซม. ขนาดกว้างประมาณ 2.50 เมตร ยาวตามความต้องการ เว้นทางเดินระหว่างแปลง 50 ซม. โดยหันด้านที่ปาดขึ้นข้างบนเรียงไปตามทิศทางเดียวกัน ให้แต่ละผลติดกันหรือห่างกันไม่เกิน 5 ซม. กลบทรายหรือดินให้ส่วนของผลมะพร้าวโผล่พ้นผิวดินประมาณ 1/3 ของผล รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ โดยสังเกตจากความชื้นตรงบริเวณรอยปาด หลังจากเพาะแล้วประมาณ 2-3 สัปดาห์หน่อจะเริ่มงอก ตามปกติมะพร้าวจะงอกประมาณร้อยละ 60 ภายใน 10 สัปดาห์ หากมะพร้าวที่ไม่งอกภายใน 10 สัปดาห์ หรือ 70 วัน ควรตัดทิ้ง เมื่อหน่อยาวประมาณ 1-3 นิ้ว ย้ายหน่อมะพร้าวจากแปลงเพาะลงชำในหลุมให้หน่อตั้งตรง กลบดินหนาประมาณ 2/3 ของผล เพื่อไม่ให้ดินทับส่วนคอของหน่อพันธุ์ ใช้ทางมะพร้าวหรือหญ้าแห้งคลุมแปลง (อาจใช้วัสดุอื่นก็ได้) เพื่อรักษาความชุ่มชื้น รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ ป้องกันกำจัดวัชพืช โรค-แมลง เมื่อมะพร้าวมีอายุระหว่าง 6-8 เดือนหรือมีใบประมาณ 4-6 ใบ ก็คัดเลือกหน่อที่สมบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะอวบ โคนหน่อโต ใบกว้างสีเขียวเข้ม ก้านทางสั้นใหญ่ ไม่มีโรคและแมลงทำลายแล้วนำไปปลูกได้

อายุเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวมะพร้าวอ่อนเพื่อการบริโภคสดนั้น สามารถกะประมาณช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวได้หลายวิธี เช่น การนับอายุผล ซึ่งจะนับอายุผลหลังจากออกจันประมาณ 5 - 6 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและแหล่งปลูก นอกจากการนับอายุผลแล้วอาจจะต้องใช้ลักษณะอื่นๆ ประกอบกัน ตลอดจนใช้ความชำนาญในการตัดสินใจ หากเก็บเกี่ยวผลที่มีวัยอ่อนหรือแก่เกินไป ย่อมทำให้คุณภาพของผลลดลง โดยทั่วไปมะพร้าวอ่อนที่มีคุณภาพดี สำหรับการส่งออกแล้วควรจะมีมะพร้าวที่มีความแก่เมื่อเนื้อได้ขนาดชั้นครึ่งถึง 2 ชั้น เมื่อผ่าดูจะพบว่าเนื้อส่วนที่ใกล้โคนผลจะค่อนข้างบางและมีลักษณะค่อนข้างทึบ เรียกว่า “เนื้อชั้นครึ่ง” หรือเนื้อทั้งส่วนที่ปลายและโคนผลจะ

ค่อนข้างหนาและค่อนข้างทึบ แต่นุ่มพอจะใช้ช้อนตักได้ เรียกว่า “เนื้อสองชั้น” หากใช้นิ้ววัดที่ผลพวกเนื้อชั้นครึ่งจะมีเสียงที่บอกว่าพวกเนื้อสองชั้น โดยเฉลี่ยมะพร้าวอ่อนที่เก็บสดมีรสหวานไม่เปรี้ยว จะมีความหวานตั้งแต่ 7% ขึ้นไป สัดส่วนความหวาน/กรดสูงกว่า 95 หากสัดส่วนระหว่างความหวาน/กรดยิ่งน้อย น้ำมะพร้าวจะยิ่งเปรี้ยว

การปฏิบัติขณะเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวมะพร้าวเพื่อรับประทานผลอ่อน โดยปกติจะเก็บเกี่ยวเป็นทะลาย โดยต้องใช้คนที่มีความชำนาญและต้องทำด้วยความประณีต เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยชำที่เปลือก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดจากการเก็บเกี่ยว และการขนถ่ายผลผลิตที่ขาดความระมัดระวัง อาการช้ำน้ำจะเห็นเป็นจุดสีน้ำตาลที่เปลือกขาวโดยสังเกตได้ขณะแต่งผล จึงกลายเป็นตำหนิทำให้มะพร้าวอ่อนด้อยคุณภาพลง และปัญหาอีกประการหนึ่ง คือกะลาเ็น เป็นความเสียหายที่ไม่อาจมองเห็นจากภายนอก หรือเมื่อตัดแต่งผลแล้วก็ตาม เมื่อเกิดลักษณะดังกล่าวนี้ อาจทำให้คุณภาพภายในมะพร้าวเสียไป

กาปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

มะพร้าวอ่อนที่ตัดแต่งผลแล้วควรรีบแช่ในสารเคมีรักษาสีผิวทันที เพราะหากปล่อยให้แห้งผิวจะมีสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจาก Browning Reaction โดยแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ ความเข้มข้นประมาณ 3% นาน 5 - 10 นาที จะช่วยรักษาสีผิวให้เก็บในอุณหภูมิต่ำได้นานนับเดือน และมีคุณภาพดีในการวางจำหน่ายได้ 4 - 5 วัน นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติป้องกันเชื้อราอีกด้วย มะพร้าวที่ผ่านการจุ่มสารเคมีแล้วควรนำมาผึ่งให้หมาด โดยวางเรียงในภาชนะที่สะอาด

การส่งออกมะพร้าวอ่อน

การส่งออกมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ผลสดที่มีเปลือกสีเขียวหรือทั้งทะลาย (Figure 1) และผลสดปอกเปลือกส่วนที่เขียวออกตากแห้งผิวให้สวยงาม แล้วผ่านขบวนการบรรจุหีบห่อ โดยส่วนใหญ่ มี 3 แบบ คือแบบตัดแต่งเปลือกเขียวออก แต่คงเปลือกขาวไว้บ้างแล้วแต่งให้เป็นรูปกรวยตั้งได้ ซึ่งเรียกว่า มะพร้าวควั่น หรือแบบตัดแต่งทั้งเปลือกเขียวและเปลือกขาวออกจนถึงกะลา แล้วเจียรหรือขัดให้กะลาเรียบและสะอาด เหลือเปลือกขาวที่ปลายผลไว้เพื่อแต่งให้ได้รูป ซึ่งเรียกว่า มะพร้าวเจียรหรือขัด และแบบมะพร้าวหัวโต (Figure 2) นอกจากนี้มีการแปรรูปมะพร้าวอ่อนไปรูปแบบต่างๆ ได้แก่ มะพร้าวอ่อนบรรจุพลาสติก ซึ่งภายในถุงจะบรรจุทั้งเนื้อและน้ำมะพร้าวผ่านขบวนการฆ่าเชื้อแล้วด้วยความร้อน 1 ครั้ง แล้วเก็บในตู้เย็น อายุการบริโภคเพียง 2 สัปดาห์ น้ำมะพร้าวอ่อนบรรจุกระป๋อง ซึ่งน้ำมะพร้าวอ่อนมาปรุงแต่งรสและกลั่นแล้วผ่านขบวนการฆ่าเชื้อ บรรจุกระป๋องแล้วผ่านขบวนการฆ่าเชื้อทั้งกระป๋องอีกครั้งหนึ่ง และเนื้อมะพร้าวอ่อนบรรจุกระป๋อง โดยแกะเนื้อใส่กระป๋องขนาดขึ้นพอเหมาะแล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเต็มด้วยน้ำเชื่อมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วบรรจุกระป๋อง นำมาฆ่าเชื้ออีกทีหนึ่ง วิธีนี้เก็บไว้ได้นาน แต่ใช้เนื้อมะพร้าวสดจำนวน 10 ผล ต่อ 1 กระป๋อง (สุภาวดี มปป.)

การบรรจุ

เมื่อผ่านการจุ่มสารเคมีแล้ว ควรห่อแต่ละผลด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC stretch film) เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น ทำให้ผิวแห้ง และช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำระหว่างการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษา ขนส่งหรือการวางจำหน่าย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะมีผลทำให้น้ำสะสมที่ผิวผลมาก โดยเฉพาะที่ก้นผล ซึ่งจะมีผลกระทบให้เกิดเชื้อราระหว่างการวางจำหน่ายได้ สำหรับภาชนะบรรจุนั้น โดยปกติจะใช้กล่องกระดาษลูกฟูกคั่นระหว่างผลเพื่อป้องกันการกระแทกของผล ซึ่งจะทำให้เปลือกช้ำ ขนาดและจำนวนบรรจุในแต่ละกล่องขึ้นกับความต้องการของผู้ซื้อส่วนใหญ่จะบรรจุ 9 - 10 ผล/กล่อง ภาชนะบรรจุที่ดีควรระบุชื่อพันธุ์ เกรด จำนวนผล/กล่อง น้ำหนักสุทธิ หรือน้ำหนักรวมตลอดจนแหล่งผลิต

การเก็บรักษาและการขนส่ง

มะพร้าวอ่อนที่จะส่งออกทางเรือ โดยบรรจุทุกในตู้ปรับอุณหภูมิ เพื่อให้ได้ผลที่มีคุณภาพดีเก็บรักษาได้นาน ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขนส่งนั้นอยู่ระหว่าง 4 – 10 °C ทั้งนี้ขึ้นกับรูปแบบของการขนส่ง ในกรณีที่ส่งออกในลักษณะแต่งเปลือกเขียวออกหมดนั้น จะเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C ได้นานถึง 4 สัปดาห์ มะพร้าวอ่อนที่มีการแต่งเปลือกเขียวออกบางส่วน จะเก็บที่อุณหภูมิสูงขึ้นคือที่ 10 °C เพื่อป้องกันความเสียหายจากความเย็น (chilling injury) ที่เปลือกเขียว สำหรับการส่งออกทางอากาศนั้น ภายหลังบรรจุหีบห่อแล้วก็ขนส่งได้ทันที แต่เมื่อถึงปลายทางยังไม่จำหน่ายควรเก็บในอุณหภูมิต่ำและรักษาอุณหภูมิให้สม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการควบแน่นของไอน้ำ ซึ่งผลจะทำให้เกิดเชื้อรา แล้วหยดน้ำที่เกิดการควบแน่นจะชะสารรักษาสีที่ผิวของผลมะพร้าวออก ทำให้สีผิวเปลี่ยน

1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกของมะพร้าวในประเทศไทย

มะพร้าวสามารถปลูกได้ทั่วประเทศ ในปี 2555 มีเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศจำนวน 1,337, 364 ไร่ นิยมปลูกมากภาคกลางและภาคใต้ของประเทศไทย พันธุ์มะพร้าวมีมากถึง 30 สายพันธุ์แต่พันธุ์การค้ามีเพียง 2-3 สายพันธุ์ โดยแบ่งตามลักษณะของต้น ได้แก่ ต้นสูง เช่น พันธุ์ไทย พันธุ์ลูกผสมชุมพร เบอร์ 80 ส่วนต้นเตี้ย เช่น พันธุ์น้ำหวานและพันธุ์น้ำหอม เป็นต้น หากแบ่งออกตามลักษณะผล ได้แก่ มะพร้าว น้ำหอมชนิดผลยาวหรือผลเล็กแต่ทรงผลไม่สวยงาม มะพร้าว น้ำหอมชนิดผลกลม ซึ่งผลขนาดใหญ่ เปลือกบางและกะลาแตกง่าย และมะพร้าว น้ำหอมชนิดผลรีหรือชนิดก้นจีบ ซึ่งมีรูปทรงสวยงามเหมาะแก่การนำไปปลูกเป็นผลสด รวมทั้งน้ำมีรสชาติกำลังดีกลิ่นหอม น่ารับประทาน การปลูกมะพร้าวนิยมปลูกในช่วงฤดูฝน แบ่งเป็น 2 แบบได้แก่ ปลูกบนแนวคันไอบ (คันสวน) และปลูกแบบเป็นสวน โดยจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูกได้ 3 ปี แต่จะให้ผลไม่ค่อยดก และจะทำให้ผลตกในปีที่ 4-5 ประมาณทะลายละ 10 ผล ปีละ 8-10 ทะลาย จากข้อมูลแปลงปลูกมะพร้าวอ่อน แปลงที่ได้การรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) ในปี 2556 พบว่ามีทั้งสิ้น 16 จังหวัด ซึ่งจังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอ่อนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ นครศรีธรรมราช สมุทรสาคร และตรัง เป็นต้น (DOA,2013)

1.3 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชของมะพร้าว

แมลงศัตรูมะพร้าวที่มีรายงานพบในประเทศไทย ได้แก่ ตัวงแตรง (Rhinoceros beetle; *Oryctes rhinoceros*) ตัวงวงจิว (Coconut small weevil; *Diocalandra frumenti*) ตัวงวงชนิดเล็ก (Asiatic palm weevil; *Rhynchophorus ferrugineus*) ตัวงวงขนาดใหญ่ (Asiatic palm weevil; *Rhynchophorus velneratus*) หนอนร่านมะพร้าวพาราซ่า/หนอนหอยมะพร้าว (nettle caterpillar; *Parasa lepida*) หนอนหอยมะพร้าว/หนอนร่านมะพร้าวไม่มีซ่า (slug caterpillar; *Chalcocelis albiguttatus*) หนอนร่านมะพร้าว อ็อกซีแพลค (slug caterpillar; *Oxyplax sp.*) หนอนหุ้มใบมะพร้าวไฮตาไร/หนอนลอดช่อง (coconut leaf binder; *Cephrenes chrysozona*) หนอนจั่นมะพร้าว (bunch moth) หนอนปลอกใหญ่ (coconut case caterpillar; *Mahasena corbetti*) หนอนบู่เล็ก/หนอนแทะผิวใบมะพร้าว (coconut leaf skeletonizer moth; *Artona catoxantha*) หนอนหัวดำ (*Opisina arenosella*) แมลงดำหนามมะพร้าว (*Plesiochaeta reicheri*) ตั๊กแตนผี (spotted grasshopper; *Aularches miliaris*) ไรแดงมะพร้าว (*Oligonychus velascoi*) (CABI, 2007; CABI online, 2512; อัมพร, 2532) *Brontispa longissima* (coconut hispine beetle; Pundee et al, 2009) แมลงหิวขาวมะพร้าว *Aleurodicus destructor* (Coconut whitefly; Siam insect-zoo & museum, 2009)

โรคพืชของมะพร้าวที่มีรายงานพบในประเทศไทย ได้แก่ โรคยอดเน่า (heart leaf rot; *Pythium sp.*) โรคใบจุด (*Helminthosporium leaf spot; Helminthosporium sp., Drechslera incurvatum, Pestalotia palmarum; Curvularia sp.*) โรคผลเน่า/ตาเน่า (fruit rot/bud rot; *Phytophthora palmivora*) โรคใบจุดสีเทา (*Pestalotia leaf spot; Pestalotia palmarum*) โรครากเน่า (root rot; *Ganoderma lucidum*) (พัฒนา และ คณะ, 2537)

1.4 สืบค้นข้อมูลและออกไปดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกมะพร้าวและสถานที่คัดบรรจุ

เก็บและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชในแปลงปลูกมะพร้าวเพื่อการส่งออกของเกษตรกร จำนวน 4 ราย ในเขตพื้นที่ลุ่ม (อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี และ อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร) และพื้นที่ดอน (อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์) ซึ่งเป็นแปลงที่ได้การรับรองแปลง GAP อายุต้นมะพร้าวมีตั้งแต่ 2-10 ปี ระยะที่ให้ผลผลิตมีอายุประมาณ 4-5 ปี โดยบันทึกข้อมูลการปลูกมะพร้าว การตกแต่งดูแลรักษา การจัดการศัตรูพืชในสวนมะพร้าว และการเก็บเกี่ยว (Figure 5 และ 6) และข้อมูลศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูก ได้แก่ อาการใบจุด (*Curvularia sp.*) (Figure 7) อาการผลเน่าซึ่งเกิดบนผลอ่อนที่ล่วงหล่น (*Lasiodiplodia theobromae*) อาการใบจุดหรือใบไหม้ (*Pestalotiopsis sp., Alternaria sp.*) อาการต้นเน่าและใบแห้งตาย (*Fusarium sp.*) นอกจากนี้มีอาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชที่พบบนใบและต้นมะพร้าว ได้แก่ หนอนปลอก แมลงหิวขาว ไรแดง หนอนหัวดำ และตัวงแตรง

การสำรวจสถานที่คัดบรรจุมะพร้าวอ่อนของเกษตรกร จำนวน 1 แห่ง โดยบันทึกข้อมูลกระบวนการผลิต การบรรจุ การขนส่ง มีดังนี้

1. ผลมะพร้าวมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practice (GAP) ของกรมวิชาการเกษตร (สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554)

2. บริษัท/โรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP ของกรมวิชาการเกษตร

3. คัดเลือกผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก ล้างทำความสะอาด ตัดแต่งลักษณะรูปร่างต่างๆตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหัวโต

4. แช่ด้วยสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 1- 3% นาน 2 -5 นาที บางครั้งผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราด้วย และเป่าให้แห้ง (Figure 3)

5. คัดขนาดคุณภาพมะพร้าวอ่อนตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อนหรือตามความต้องการของตลาด

6. บรรจุ ตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น จะหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกใส และบรรจุในกล่องกระดาษ ขนาด 40x30x15 ซม. จำนวน 3 แถวๆ ละ 3 ลูก

7. การขนส่ง ลักษณะตู้คอนเทนเนอร์ กรณีส่งออกไปยังประเทศแถบเอเชีย เช่น ฮองกง ไต้หวัน เกาหลีและญี่ปุ่น ใช้อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 3-4 สัปดาห์ หากส่งออกไปยังประเทศแถบยุโรปและสหรัฐอเมริกา ใช้อุณหภูมิ 3-6 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 30 วันหรือมากกว่า

1.5 ตรวจสอบและเก็บข้อมูล กระบวนการที่ใช้ปัจจุบันสำหรับการให้การรับรองสุขอนามัยกับผลมะพร้าว

กระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลมะพร้าวอ่อนส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดการในแปลงปลูกและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าก่อนส่งออก กรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสอบสารพิษตกค้าง อาทิเช่น การส่งออกมะพร้าวอ่อนไปยังออสเตรเลีย ได้แก่ 1) ต้องขออนุญาตนำเข้า 2) ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช 3) ต้องบรรจุเป็นผลเดี่ยว ไม่มีก้าน กิ่ง หรือตุ่มหน่อ 4) ต้องไม่สามารถเจริญเติบโตได้ 5) ต้องปกปิดเปลือก หรือ รมด้วยสารเมทิลโบรไมด์ อัตราความเข้มข้น 32 กรัม/ลบ.ม ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง

2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะพร้าวที่มีรายงานในต่างประเทศ มีดังนี้

- ศัตรูมะพร้าวของประเทศตุวาลูและไม่มีรายงานในประเทศนิวซีแลนด์ซึ่งมีโอกาสติดกับผลมะพร้าวที่มีเปลือกสีเขียว (green coconut with husk) ได้แก่ เพลี้ยหอย *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, *Chrysomphalus dictyospermi* เพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus brevipes*, *Ferissia virgata* มด *Anoplolepis gracilipes*, *Monomorium destructor*, *Paratrechina bourbonica*, *Paratrechina longicornis*, *Paratrechina vaga*, *Tetramorium similimum*, *Wasmannia auropunctata* และเชื้อรา *Phytophthora palmivora* โดยต้อง

จัดการความเสี่ยงศัตรูพืชดังกล่าวก่อนส่งออก ได้แก่ การล้างหรือเป่า (washing and brushing) การเคลือบผล (waxing) ใช้เหยื่อล่อสำหรับมดในบริเวณสถานที่รวบรวมหรือเก็บผลมะพร้าว การใช้ความเย็นเพื่อการเก็บรักษาระหว่างขนส่ง การปฏิบัติที่ดีในแปลงปลูก เป็นต้น (MAF, 2009)

- ศัตรูมะพร้าวของประเทศฟิลิปปินส์ และไม่มีรายงานในประเทศออสเตรเลีย ได้แก่ ไวรอยด์ *Coconut cadang candang viroid* (CCCVd) เพราะสามารถเข้าทำลายทั้งส่วนภายในและภายนอกของผลมะพร้าว และมีโอกาสติดตามในช่วงของการผลิตและการขนส่ง โดยมาตรการสุขอนามัย พืชสำหรับการนำเข้ามายังประเทศออสเตรเลีย คือ ต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจากเชื้อไวรอยด์ CCCVd (DAFF, 2014)

- ศัตรูมะพร้าวของประเทศไทยและไม่มีรายงานในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 76 ชนิด แบ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช 9 ชนิด ได้แก่ *Bipolaris incurvata*, *Diplodia* sp., *Ganoderma cingulate*, *Pestalotiopsis* sp., *Phomopsis* sp., *Pseudoepicoccum cocos*, *Pythium* sp., *Septoria* sp., *Septoria* sp., *Rigidoporus lignosus* แมลงศัตรูพืช 67 ชนิด ได้แก่ *Adoretus griseasetosus*, *Aleurocanthus cocois*, *A. gateri*, *A. woglumi*, *Aleurodicus destructor*, *A. disperses*, *Amanthusia phidippus*, *A. phidippus* var. *adustatus*, *Anomala pallida*, *Aonidiella inornata*, *Artona catoxantha*, *Aularches miliaris*, *Cania bandura*, *C. robusta*, *C. siamensis*, *Chalcocelis albiguttatus*, *Colomerus novaehbridensis*, *Coptotermes curvignatus*, *Cryptothelea* sp., *Darna diducta*, *D. furva*, *D. pallivitta*, *D. sordida*, *D. tuaranensis*, *Diocalandra frumenti*, *Elymnias hypermnestra*, *E. hypermnestra violetta* f. *expixantha*, *Hidai irava*, *Hyponeces squamosus*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya seychellarum*, *Idonauton apicalis*, *Lepidosaphes similis*, *Lotongus schaedia*, *Lymantria atemeles*, *Mahasena corbetii*, *Microtermes obesi*, *Nipaecoccus viridis*, *Oligonychus biharensis*, *Orygia turbata*, *Oryctes gnu*, *O. rhinoceros*, *Parasa darma*, *Parasa lepida*, *Patanga succincta*, *Pelopidas mathias*, *Phenice moesta*, *Planococcus lilacinus*, *Plesispa reichei*, *Promecotheca cumingi*, *Pseudococcidae*, species of., *Rhynchophorus schach*, *R. vulneratus*, *Setroa nitens*, *Spodoptera litura*, *S. maurita*, *Stephanitis typical*, *Thosea bipartita*, *Thosea loesa*, *Thosea loesa*, *T. siamica*, *T. sinensis*, *Tirathaba mundella*, *T. rufivena*, *Valanga nigiricornis*, *Xyleborus perforans*, และ *Xylotrupes gideon* และศัตรูพืชไม่ทราบชนิดแน่นอน 1 ชนิด คือ CCCVd Viroid-like Sequences (USDA, 1997)

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชมะพร้าวในประเทศไทย

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะพร้าวในประเทศไทย พบมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 21 ชนิด ได้แก่ *Oryctes rhinoceros*, *Diocalandra frumenti*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Rhynchophorus veelneratus*, *Parasa lepida*, *Chalcocelis albiguttatus*,

Oxyplax sp, *Cephrenes chrysozona*, *Mahasena corbetti*, *Artona catoxantha*, *Opisina arenosella*, *Plesispa reicheri*, *Aularches miliaris*, *Brontispa longissima*, *Aleurodicus destructor*, *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, *Anoplolepis gracilipes*, *Monomorium destructor*, *Tetramorium similimum*, และ *Paratrechina longicornis* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Oligonychus velascoi* เชื้อรา 8 ชนิด ได้แก่ *Pythium* sp., *Helminthosporium* sp., *Drechslera incurvatum*, *Pestalotia palmarum*; *Curvularia* sp., *Phytophthora palmivora*, *Ganoderma lucidum* และ *Lasiodiplodia theobromae*

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยวในขั้นตอนจัดประเภทศัตรูพืช

สำหรับผลมะพร้าวอ่อนที่มีเปลือกสีเขียว (green coconut with husk) พบว่าศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศไทยและมีโอกาสติดไปกับผลมะพร้าวอ่อนจากประเทศไทย ซึ่งเป็นศัตรูพืชของประเทศคู่ค้า ได้แก่ เพลี้ยหอย *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum* มด *Anoplolepis gracilipes*, *Monomorium destructor*, *Tetramorium similimum*, *Paratrechina longicornis* และเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งสามารถใช้มาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกและโรงคัดบรรจุก่อนการส่งออก ส่วนผลมะพร้าวที่ปอกเปลือกสีเขียวออก และตกแต่งให้สวยงาม 3 ลักษณะ ได้แก่ มะพร้าวแบบควั่น มะพร้าวแบบหัวโต และมะพร้าวแบบเจีย ไม่พบศัตรูพืชติดไปกับส่วนผลมะพร้าวอ่อนส่งออก กรณีผลมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสอบสารพิษตกค้าง

2.4 วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะพร้าวอ่อนจากประเทศไทยไปยังต่างประเทศ

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของผลมะพร้าวอ่อน (ไม่ปอกเปลือก) จากประเทศไทย โดยพิจารณาโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูพืช รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชจากประเทศไทย มีดังนี้

เพลี้ยหอย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Aspidiotus destructor* และ *Chrysomphalus aonidum* พบว่ามีความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ เนื่องจากตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงมักพบที่ลำต้นอ่อน กาบใบอ่อน ทำให้ใบสีเขียวซีดลง กลายเป็นสีเหลืองจนสีน้ำตาล ใบแห้งแล้วตาย รวมทั้งดอก และผล โดยเฉพาะผลอ่อนทำให้ร่วงหล่นก่อนพัฒนาเป็นผลแก่ ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและการตลาด

มด จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดละเอียด *Monomorium destructor* มดน้ำผึ้ง *Anoplolepis gracilipes* พบว่าความเสี่ยงสูง เนื่องจากเป็นมดประเภทรุกราน (invasive ant) แพร่กระจายได้ทุกพื้นที่ สร้างความเสียหายในพื้นที่เกษตรกรรม เช่น มะพร้าว เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ อีกทั้งตามบ้านเรือน และรายที่สุดพวกมันกำลังเคลื่อนย้าย หรือ อพยพเข้าสู่ประชากรชาติสร้างความเดือดร้อนแก่มดชนิดอื่นในพื้นที่ เนื่องจากพวกมันมีประชากรในรังจำนวนมากและค่อนข้างดุร้ายเมื่อเข้าไปยึดพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งแล้วมดเจ้าถิ่นต้องย้ายหนี ถือเป็นมดต่างถิ่นตัวอันตรายที่จะทำให้ความหลากหลายทาง

ชีวภาพในระบบนิเวศลดน้อยลง ส่วนมดดำน้ำตาล *Paratrechina longicornis* และมดรีวเทศ *Tetramorium similimum* พบว่าความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ เนื่องจากเป็นมดที่สร้างความรำคาญ เป็นมดที่ชอบกินของหวานต่าง ๆ ชอบสร้างรังชั่วคราวตามขอนไม้ ก้อนหินหรือซากใบไม้ที่ทับถม เคลื่อนย้ายบ่อยเมื่อถูกรบกวน พบแพร่กระจายทั่วประเทศ ในพื้นที่เกษตรกรรม ป่าที่ถูกรบกวนและตามบ้านเรือน

และเชื้อราจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora palmivora* พบว่าความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ เนื่องจากมีพืชอาศัยกว้าง เชื้อเข้าทำลายผลทำให้ผลร่วงหล่นก่อนผลจะแก่ หากเชื้อราเข้าระยะผลแก่สามารถติดกับขั้วจุกมะพร้าวได้เมื่อส่งออกผลมะพร้าวอ่อนไม่ปกเปลือก

ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดกับผลมะพร้าวอ่อน (ไม่ปกเปลือก) จำเป็นต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกัน ดังแสดงตารางที่ 1

Table 1 Management options to mitigate the risks of quarantine pest.

Coconut stage	Organism associations	Management options
Young coconut fruit with husk	Hemiptera_(scales/mealybugs)	-Washing and brushing to remove surface pests.
	<i>Aspidiotus destructor</i> ,	
	<i>Chrysomphalus aonidum</i> ,	-Waxing to prevent recontamination.
	Hymenoptera (ants)	-Ant baiting to reduce populations around storage facilities.
	<i>Anoplolepis gracilipes</i> ,	
	<i>Monomorium destructor</i> ,	-Cold storage in transit
<i>Paratrechina longicornis</i> ,	-Good container hygiene practice	
<i>Tetramorium similimum</i>		
Pathogen (Oomycete)		
<i>Phytophthora palmivora</i>		

3. จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า ได้แก่ ข้อมูลทางชีววิทยา สันฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการทำลาย และการป้องกันกำจัด มีดังนี้

1. ชื่อวิทยาศาสตร์: *Aspidiotus destructor* (coconut scale)

ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน:

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: Coccoidea

Family: Diaspididae

ชื่อพ้อง:

Aspidiotus transparentis Green

ชื่อสามัญ:

Coconut scales

ลักษณะทางชีววิทยา: ตัวเต็มวัยเพศเมียมีลักษณะเป็นวงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/12 นิ้ว ตัวสีส้มเหลือง ด้านล่างมีสีน้ำตาลขาวกึ่งโปร่งใส โดยสีของลำตัว อาจจะเป็นสีเหลืองหรือเขียวขึ้นอยู่กับพืชอาหาร เพศเมียออกไข่เฉลี่ย 90 ฟองตลอดช่วงชีวิต วางไข่รอให้ไข่ฟักเป็นระยะเวลา 9 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีปีกโผล่ออกมาจากดักแด้ โดยการลอกคราบจากตัวอ่อน มักมีอายุขัยสั้น มีชีวิตอยู่เพียงสองวัน เนื่องจากส่วนใหญ่จะไม่กินอาหาร ออกบินเพื่อสืบพันธุ์ โดยปีกจะมีลักษณะเป็นสีเหลือง มีปีกหนวดและตาอย่างละหนึ่งคู่ ขยายเป็นรยางค์ออกมาจากลำตัว เพศเมียจะหัดตัวลงขณะที่วางไข่ โดยการหมุนตัวเพื่อวางไข่ไว้รอบๆ ใต้ลำตัวเป็นวงกลม การวางไข่จะใช้ระยะเวลาอย่างรวดเร็ว เมื่อตัวเมียวางไข่ ไข่จะเป็นสีขาวและเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในไม่กี่วันต่อมาไข่ในวงนอกที่วางจะเป็นสีเหลืองเนื่องจากถูกวางก่อน และไข่ในถัดมามักจะเป็นสีขาว ในระยะตัวอ่อน จะมีการลอกคราบครั้งแรกภายใน 7-11 วัน ทั้งเพศผู้และเมียมีสีเหลืองอ่อน และในช่วงระยะกลางของตัวอ่อนเพศผู้ (5-8 วัน) จะกลายเป็นสีน้ำตาลแดงลักษณะคล้ายวงรี ส่วนเพศเมีย (8-10 วัน) จะมีสีเหลืองอ่อน เช่นเดิม ลักษณะกลม หลีกลอกคราบ ดักแด้เพศผู้จะใช้ระยะเวลา 4-6 วัน ส่วนเพศเมีย ไม่มีการเข้าดักแด้หรือเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เพศเมียจะหยุด การเจริญเติบโตและเริ่มวางไข่ เมื่อนั้นจะถือว่าเพศเมียเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยแล้ว

พืชอาศัย: *Cocos nucifera* (มะพร้าว), *Elaeis guineensis* Jacq. (ปาล์ม), *Mangifera indica* (มะม่วง), *Carica papaya* (มะละกอ), *Ananas comosus* (สับปะรด)

การเข้าทำลายพืช: ตัวอ่อนจะเดินออกจากฝากรอบของตัวแม่แยกย้ายไปเกาะกินที่อื่นและจะดูดกินที่เดียวตลอด อายุจนเป็นตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบทำให้ใบแห้ง เหลือง แคระแกร็นและตายในที่สุด ดูดกินน้ำเลี้ยง จากช่อดอกและผลอ่อน ใบ ช่อดอก ลำต้น

การแพร่กระจาย: ปรากฏพบทั่วโลก เช่น ทวีปเอเชีย (ไทย จีน อินเดีย), ทวีปแอฟริกา (อียิปต์ เคนยา) อเมริกาเหนือ (เม็กซิโก สหรัฐอเมริกา), ทวีปอเมริกาใต้ (บราซิล ชิลี), ยุโรป (ฝรั่งเศส เยอรมัน อิตาลี)

การควบคุม: - ศัตรูธรรมชาติควบคุมในสภาพธรรมชาติ เช่น แตนเบียน (*Aphelinus mali* Haldeman,

Aphelinus melinus DeBach, *Aphytis* sp., *Coccophagus ceroplastae* Howard, *Metaphycus* sp., *Comperiella* sp.), ตัวงเต่า (*Chilocorus circumdatus* Gylenhal, *C. nigratus*)

- กำจัดใบที่โดนทำลายทิ้งเสีย
- ใช้สารเคมีกำจัดแมลงเมื่อมีการระบาด

2. ชื่อวิทยาศาสตร์ *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802)

ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน: Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Hymenoptera

Family: Formicidae

Genus: *Paratrechina*

Species: *Paratrechina longicornis*

ชื่อพ้อง *Paratrechina currens* Motschoulsky (1863)

Prenolepis (Nylanderia) longicornis Emery (1910)

ชื่อสามัญ มดราคาราญชายาว (crazy ant)

ลักษณะวิทยา มีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว มีขายาว มีหนวด 12 ปล้อง มดทหารจะมีขนาดเล็ก ประมาณ 2.3-3 มิลลิเมตร ส่วนหัว ออก เอว และท้อง มีสีน้ำตาลดำถึงดำ และมักจะมีสีฟ้าจางๆ สันหลังของส่วนนอกมักจะโค้งขึ้น petiole มีลักษณะแบน(scale) หนา ไม่มีหนาม ฐานริมฝีปากบนส่วนกลางเป็นรูปสี่เหลี่ยม ตรงกลางนูนขึ้น ลำตัวเรียบ มีขนยาว มีความสามารถในการปรับตัวสูง สามารถอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แห้งมากได้

ลักษณะทางชีวภาพ มดราคาราญชายาวเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง เป็นแมลง ศัตรูทางการเกษตรและแมลงศัตรูชุมชน

พืชอาศัย อ้อย มะพร้าว

การเข้าทำลายพืช มดราคาราญชายาว สามารถทำให้แมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอยเพิ่มจำนวนได้ แมลงปากดูดได้ประโยชน์จากมดโดยมดจะช่วยป้องกันศัตรูอื่นและโรคและมดจะได้น้ำหวานจาก แมลง ปากดูดนั้น

การแพร่กระจาย ปรากฏพบทั่วโลก เช่น ทวีปเอเชีย (ไทย จีน ญี่ปุ่น), ทวีปแอฟริกา(แทนซาเนีย อียิปต์ ไนจีเรีย), ทวีปอเมริกาเหนือ(แคนาดา สหรัฐอเมริกา), ทวีปอเมริกากลาง(คอสตาริกา กัวเตมาลา คิวบา), ทวีปอเมริกาใต้(เปรู เวเนซุเอลา อาร์เจนตินา), ทวีปยุโรป(ฝรั่งเศส อิตาลี สหราชอาณาจักร), ทวีปโอเชียเนีย (นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย)

แหล่งที่พบ พบอาศัยได้ทั่วไปตั้งแต่ในดินจนกระทั่งบนต้นไม้ สร้างรังได้หลายที่ เช่น ถังขยะ โพรงของ ต้นไม้ ตอไม้ ภูเขาพืช

การควบคุม ทำความสะอาดและจัดการแหล่งอาหารและรังมดนอกบ้าน นอกจากนี้ยังสามารถควบคุม ด้วยการใส่สารเคมี เช่น ใช้เหยื่อพิษ ผงฝุ่น สเปรย์

3. ชื่อวิทยาศาสตร์ *Anoplolepis gracilipes* Smith F. 1857

ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน: Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Hymenoptera

Family: Formicidae

Genus: *Anoplolepis*

Species: *Anoplolepis gracilipes*

ชื่อพ้อง *Formica gracilipes* Smith F. 1857

ชื่อสามัญ มดน้ำผึ้ง (yellow crazy ant)

ลักษณะวิทยา ขนาดประมาณ 4 มิลลิเมตร ส่วนตัวมีสีเหลือง ส่วนท้องมีสีน้ำตาลอ่อน จนถึงเขียวอ่อน ผิวมี ลักษณะเรียบลื่น เป็นมันวาว หัวรูปไข่ ขาและหนวดยาวมาก หนวดมี 11 ปล้อง **ลักษณะทางชีวภาพ** มักพบในป่าท้องถิ่น ที่มีความชื้นสูง กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร ชอบอยู่ใน อุณหภูมิ 20- 22 องศาเซลเซียส ทำรังอยู่บริเวณรากพืช

พืชอาศัย พืชตระกูลส้ม , พืชกาแฟ(กาแฟอาราบิก้า) , *Mangifera indica* (มะม่วง) , *Theobroma cacao* (โกโก้)

การเข้าทำลายพืช ไม่พบว่ามดเป็นการเข้าทำลาย แต่พบตามส่วนต่างๆที่มดเอาเพลี้ยที่สร้าง น้ำหวาน(honeydew-secreting homoptera)ไปปล่อย เช่น ใบ นอกจากนี้เกิดราดำจากเพลี้ยที่มด เอาไปปล่อย และจะชักนำให้เกิดอาการ Canopy die back หรือบางครั้งตัวมดมีส่วนในการเอา ธาตุอาหารและปุ๋ย ออกไปจากบริเวณราก ซึ่งทำให้พืชขาดสารอาหาร และเป็นโรคได้

การแพร่กระจาย : ปรากฏพบทั่วโลก เช่น เอเชีย (ฮ่องกง, ไทย), แอฟริกา (แอฟริกาใต้), อเมริกา เหนือ (เม็กซิโก), อเมริกากลาง และแคริบเบียน(ปานามา), อเมริกาใต้ (โบลิเวีย), โอเชียเนีย (ฟีจี)

แหล่งที่พบ เป็นแมลงที่มีเยาะในธรรมชาติ และเป็นศัตรูพืชทางการเกษตร เช่นเดียวกับ ที่สร้างความ ร้าคาญให้ มนุษย์ ในแถบเขตร้อน

การควบคุม การใช้เหยื่อพิษเป็นวิธีที่ดี และได้ผลที่สุด โดยใช้สารพิษกลุ่มออร์กาโนคลอรีน 10 กิโลกรัม/ไร่ โดย ออจนาไปผสมกับอาหารปลา หากในพื้นที่ใหญ่มักจะใช้เฮลิคอปเตอร์โปรย แต่ถ้าพบ ในพื้นที่ขนาดเล็ก สามารถโรยโดยตรงใส่รังมดได้เลย



Figure 1 Green coconut with husk ready to be exported

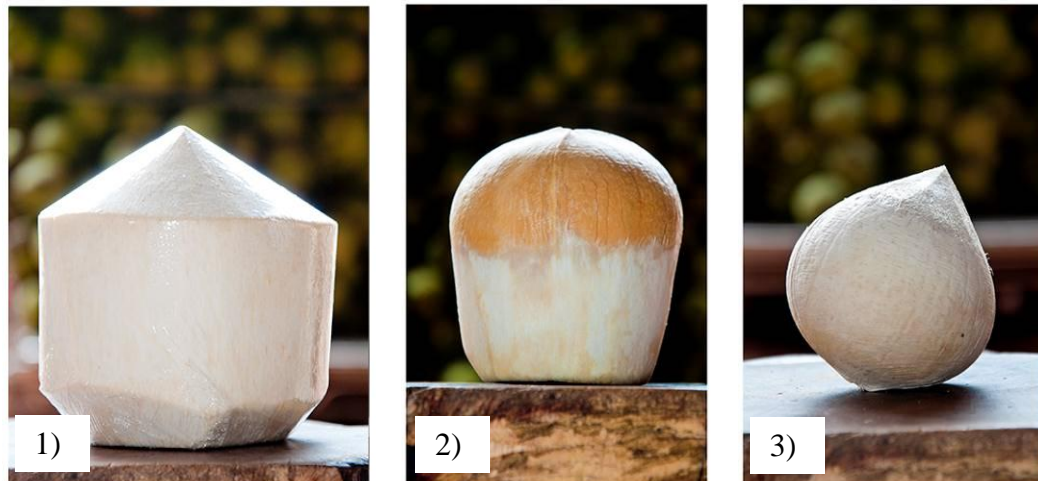


Figure 2 The modifications of coconuts called trimmed coconuts (1), big fragrant coconut (2) and polished coconuts (3)



Figure 3 Soaking the trimmed coconuts in Sodium Metabisulfite solution of 3% concentrated



Figure 4 The wrapping of coconuts with PVC plastic sheet and contained in the boxes ready for exportation.



Figure 5 Coconut plantations (Nam Hom variety) in GAP areas



Figure 6 Harvesting of young coconut



Figure 7 Symptoms of leaf spot (*Curvularia* sp.) on coconut plant at 1-2 years



Figure 8 Coconut case caterpillar (*Mahasena corbetti*) damages on coconut plant.

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มะพร้าวอ่อน (Young coconut, *Cocos nucifera* Lin) อยู่ในวงศ์ Arecaceae เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งพบว่าสามารถส่งออกได้มากถึง 45 ประเทศ และมีมูลค่าการส่งออกมะพร้าวอ่อนเพิ่มมากขึ้น ในปี 2553-2555 คิดเป็นมูลค่า 412 ล้านบาท (37,081 ตัน) และ 2,203 ล้านบาท (46,089 ตัน) ตามลำดับ การเพาะปลูกมะพร้าว พบมากในเขตภาคกลาง และภาคใต้ พันธุ์การค้ามีเพียง 2-3 สายพันธุ์ โดยเฉพาะต้นสูง เช่น พันธุ์ไทย พันธุ์ลูกผสมชมพู เบอร์ 80 และต้นเตี้ย เช่น มะพร้าวน้ำหอม ซึ่งน้ำมีรสชาติกำลังดีกลิ่นหอมเหมาะแก่การนำไปปลูกเป็นผลสดเพื่อการบริโภค จากข้อมูลแปลงปลูกมะพร้าวอ่อนที่ได้รับการรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) ในปี 2556 พบว่ามีทั้งสิ้น 16 จังหวัด ซึ่งจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอ่อนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ นครศรีธรรมราช สมุทรสาคร และตรัง เป็นต้น (DOA, 2013)

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูมะพร้าวที่สำคัญในประเทศไทย พบมีจำนวน 30 ชนิด และผลการสำรวจข้อมูลศัตรูพืชในแปลงปลูกมะพร้าวอ่อนในจังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร และเพชรบูรณ์ พบอาการใบจุด (*Cervularia* sp.) อาการผลเน่าซึ่งเกิดบนผลอ่อนที่ร่วงหล่น (*Lasiodiplodia theobromae*) อาการใบจุดหรือใบไหม้ (*Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp.) อาการต้นเน่าและใบแห้งตาย (*Fusarium* sp.) นอกจากนี้มีอาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชที่พบบนใบและต้นมะพร้าว ได้แก่ หนอนปลอก แมลงหรีวขาว ไรแดง หนอนหัวดำ และด้วงแรด อีกทั้งข้อมูลสถานที่คัดบรรจุเพื่อการส่งออกมะพร้าวอ่อน พบว่าผลมะพร้าวอ่อนมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) การรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (GMP) และผ่านกระบวนการคัดขนาดและคุณภาพตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อน การขนส่งและการเก็บไว้ในตู้เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิ โดยกระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลมะพร้าวอ่อนส่งออกของประเทศไทยที่ใช้ในปัจจุบัน โดยใช้การจัดการในแปลงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าก่อนส่งออก กรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสอบสารพิษตกค้างก่อนการส่งออก

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูของมะพร้าวอ่อนจากประเทศไทย ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า พบว่าผลมะพร้าวที่ปอกเปลือกและส่งออกในลักษณะมะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหัวโต พบว่าไม่มีศัตรูพืชกับส่วนผลมะพร้าว ในขณะที่ผลมะพร้าวที่มีเปลือกสีเขียว (green coconut with husk) พบศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ มดน้ำผึ้ง *Anoplolepis gracilipes*, มดละเอียด *Monomorium destructor* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ ได้แก่ เชื้อรา *Phytophthora palmivora* เพลี้ยหอย *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, มดค้ำน้ำตาล *Paratrechina longicornis* และมดรีวเทศ *Tetramorium similimum*, ซึ่งศัตรูพืชดังกล่าวสามารถใช้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในแปลงปลูก และการบริหารจัดการที่ดีในโรงคัดบรรจุก่อนการส่งออก ได้แก่ การล้างและการปิดเพื่อกำจัดศัตรูพืชบริเวณผิวออก การเคลือบผิวเพื่อป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืช การวางกับดักเพื่อลดปริมาณมดที่อยู่บริเวณรอบหรือโรง

เก็บ การใช้ความเย็นระหว่างการขนส่ง และกระบวนการผลิตที่ดีและเหมาะสม เช่น คัดขนาดและคุณภาพ รวมถึงบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ปลอดภัยและเหมาะสม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ส้มโอและมะพร้าวอ่อน ข้อมูลการนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชของประเทศคู่ค้า และจากการสำรวจศัตรูพืชในแปลงปลูกของพืชทั้ง 3 ชนิด พบศัตรูพืชดังนี้ 1) หน่อไม้ฝรั่ง พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากเกษตรกร 7 ราย ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรี 2) ส้มโอ ไม่พบศัตรูพืช จากแปลง GAP ที่ อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม และ 3) ผลมะพร้าว พบอาการใบจุด (*Curvularia* sp.) อาการผลเน่า (*Lasiodiplodia theobromae*) อาการใบไหม้ (*Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp.) อาการต้นเน่าและใบแห้งตาย (*Fusarium* sp.) และอาการเข้าทำลายของแมลงบนใบและต้นมะพร้าว ได้แก่ หนอนปลอก แมลงหวี่ขาว ตัวงแสด ซึ่งผลของการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชและผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นให้ผลดังนี้ หน่อไม้ฝรั่งพบว่ามีศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทาง จำนวน 30 ชนิด จึงต้องมีมาตรการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมกับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทาง เพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก จำนวน 30 ชนิด โดยใช้วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) ส่วนส้มโอ พบศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 25 ชนิด ซึ่งได้พิจารณาแนวทางการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชกับศัตรูพืชทั้ง 25 ชนิด ดังนี้ (1) แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด ได้แก่ *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. papaya* และ *B. pyrifoliae* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของการส่งออกส้มโอจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบันใช้มาตรการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ส่วนของผลมะพร้าวที่มีเปลือกสีเขียว พบศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า จำนวน 7 ชนิด ส่วนผลมะพร้าวแบบควั่น มะพร้าวหัวโต และมะพร้าวเจีย ไม่พบศัตรูพืชที่สามารถติดกับส่วนผลมะพร้าวได้ จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด พบศัตรูมะพร้าวที่มีความเสี่ยงสูง 2 ชนิด คือ *Monomorium destructor* และ *Anoplolepis gracilipes* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 5 ชนิด คือ *Aspidiotus destructor*, *Chrysomphalus aonidum*, *Tetramorium similimum*, *Paratrechina longicornis* และ *Phytophthora palmivora* ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะสำหรับจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ได้แก่ การล้างและการปิดเพื่อกำจัดศัตรูพืชบริเวณผิวออก การเคลือบผิวเพื่อป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืช การวางกับดักเพื่อลดปริมาณมดที่อยู่บริเวณรอบหรือโรงเก็บ การใช้ความเย็นระหว่างการขนส่ง และกระบวนการผลิตที่ดีและเหมาะสม เช่น คัดขนาดและคุณภาพ รวมถึงบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ปลอดภัยและเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืชหน่อไม้ฝรั่ง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 40 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2556. เอกสารวิชาการ: การจัดการศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 99 น.
- กรมศุลกากร. 2554. สถิติการนำเข้า-ส่งออก (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp>. (18 ตุลาคม 2556).
- ดวงพร สุวรรณกุล และ รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2544. วัชพืชในประเทศไทย. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544). พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 810 น.
- นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2544. เอกสารวิชาการ เรื่อง หน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 82 น.
- นัยนา ทองเจียม และ สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2527. ไล่เดือนฝอยศัตรูพืชในเขตปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ผู้จัดการออนไลน์. 2556. “หน่อไม้ฝรั่ง” ผักมหัศจรรย์ มากคุณประโยชน์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.manager.co.th/Food/ViewNews.aspx?NewsID=9560000-113791>. (11 มีนาคม 2558)
- พัฒนา สนธิรัตน์, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวิน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 285 หน้า.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2549. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.ku.ac.th/emagazine/feb49/agri/spear.htm>. (11 มีนาคม 2558)
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. สถิติการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ ปี 2553-2555. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร ศัตรูพืช กฎระเบียบและข้อกำหนดในการนำเข้าพืชของประเทศปลายทาง. กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ, 155 น.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2554. มาตรฐานสินค้าเกษตร: มะพร้าว (Coconut). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ระบบธุรกิจหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ ส่วนวิจัยเศรษฐกิจเทคโนโลยี และปัจจัยทางการเกษตร. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 46 น.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. มปป. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) แจงอนาคตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ไปได้ดี. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/ewt_news.php?nid=2426&filename=index. (11 มีนาคม 2558).
- สุภาวดี ภัทรโกศ. มปป. มะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออก. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2554
- Ben-Dov, Y. 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc., 536 pp.
- Bolland, H.R., J. Gutierrez and C.H.W. Flechtmann. 1998. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Brill, Boston.
- CABI. 2014. Crop Protection Compendium The world's most comprehensive site for Crop Protection Information. Copyright © 2014CABI. CABI is a registered EU trademark.
- Caretta, G., E. Piontelli, A.M. Picco and G. Del Frate. 1999. Some filamentous fungi on grassland vegetation from Kenya. Mycopathologia. 145: 155-169.
- Chandrasrikul, A. and P. Patrakosol. 1986. Virus diseases of horticultural crops in Thailand. Plant virus diseases of horticultural crops in the tropics and subtropics Taipei, Taiwan; Food and Fertilizer Technology Centre for the Asian and Pacific Region, 7-11 p.
- Czerwenka-Wenkstetten, I.M., D.K. Berner, A. Schilder and R. Gretzmacher. 1997. First report and pathogenicity of *Myrothecium roridum*, *Curvularia eragrostidis*, and *C. lunata* on seeds of *Striga hermonthica* in Nigeria. Plant Disease. 81(7): 832.
- Damicone, J.P. and W.J. Manning. 1985. Frequency and pathogenicity of *Fusarium* spp. isolated from first year asparagus grown from transplants. Plant Disease. 69: 413-416.
- Danzig, E.M. 1993. Fauna of Russia. Families Phoenicocidae and Diaspididae. St. Petersburg, Russia: Nauka, 450 pp.

- Disthaporn, S., K. Kesavayuth, S. Thongdeethae and K. Phomphunjai. 1998. Survey and analysis of rice seed cleaning from several farms in Thailand. Integrating science and people in rice pest management: proceedings of the rice integrated pest management (IPM) conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 18-21 November 1996. 36-40.
- DOA (Department of Agricultural). 2013. The Management of Asparagus for Exportation. Plant Protection Research and Development Office. Department of Agriculture, Bangkok.
- EK-Amnuay, P. 2010. Plant Diseases and Insect Pests of Economic Importance. Bangkok, Thailand. 591 pp. (in Thai).
- Elmer, W.H. 2001. The economically important diseases of asparagus in the United States. Online; Plant Health Progress doi: 10.1094/PHP-2001-0521-01-RV.
- Elmer, W.H., D.A. Johnson and T.A. Evans. 2000. Diseases of asparagus (*Asparagus officinalis*). Common Names of Plant Disease. APS Net. The American Phytopathological Society. (Online). Available. <http://www.apsnet.org/online/common/names/asparagus.asp>. (March 16, 2015).
- EPPO. 2005. *Sclerotinia sclerotiorum*. Distribution Maps of Plant Diseases, No. 971. Wallingford, UK: CAB International.
- EPPO. 2013. PQR database. Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. (Online). Available. <http://www.eppo.int/DATABASES-/pqr/pqr.htm>. (June 10, 2014).
- Falloon, P.G., L.M. Falloon and A.M. Andersen. 2002. Breeding asparagus varieties resistant to *Phytophthora*. Paper read at Proceedings of the 10th International Symposium on Asparagus.
- Farr, D.F., A.Y. Rossman, M.E. Palm and E.B. McCray. 2005. Fungal databases, systematic botany and mycology laboratory. ARS, USDA. (Online). Available. <http://nt.arsgrin.gov/fungaldbases/>. (March 16, 2015).
- Farr, D.F., G.F. Bills, G.P. Chamuris and A.Y. Rossman. 1989. Fungi on Plants and Plant Products in the United States. APS Press, St Paul.
- IMI. 1990. *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Ito var. *moniliformis* (Wineland) Kuhlman. Distribution maps of plant diseases, Map No. 102, edition 7. Commonwealth Mycology Institute/Commonwealth Agricultural Bureau. Wallingford, UK.

- Mendes, M.A.S. 1998. Fungos em Plantas no Brasil. Fungi and Plants in Brazil. Servicio de Producto de Informacio.
- Nakahara, S. 1997. Annotated list of the *Frankliniella* species of the world (Thysanoptera : Thripidae). Contributions on Entomology. International. 2: 353-389.
- Onyike, N.B.N. and P.E. Nelson. 1992. *Fusarium* species associated with sorghum grain from Nigeria, Lesotho, and Zimbabwe. Mycologia. 84: 452-458.
- Pitaksa, C., A. Chantarasuwan and A. Kongkanjana. 2000. Ant control in pineapple field. Acta Horticulturae. In : Proceedings of the 3rd International Pineapple Symposium, Pattaya, Thailand, 17-20 November 1998. No. 529: 309-314.
- Ratanaprapa, D. and A. Boonduang. 1975. Identification of plant parasitic nematodes of Thailand. A second systematic study of Hoplolaimidae in Thailand. Plant Protection Service Technical Bulletin, Department of Agriculture, Bangkok, No. 27: 35 pp.
- Ratanaprapa, D. and C. Chunram. 1988. Root-knot nematodes on potato. Quarterly Newsletter, Asia and Pacific Plant Protection Commission, FAO, Thailand, 31: 16.
- Salleh, B., A. Safinat, L. Julia and C.H. Teo. 1996. Brown spot caused by *Curvularia* spp., a new disease of asparagus. Biotropia. 9: 26-37.
- Schneider, B., U. Ahrens, B.C. Kirkpatrick and E. Seemüller. 1993. Classification of plant-pathogenic mycoplasma-like organisms using restriction-site analysis of PCR-amplified 16S rDNA. Journal of General Microbiology. 139: 519-527.
- Schreuder, W., S.C. Lamprecht and F.J. Calitz. 1995. Pathogenicity of three *Fusarium* species associated with asparagus decline in South Africa. Plant Disease. 79: 177-181.
- Shepherd, J.A. and K.R. Barker. 1990. Nematode parasites of tobacco. In : Plant-parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Luc M., R.A. Sikora, J. Bridge, (eds) Wallingford, UK: CAB International, 493-517.
- Sontirat, P., P. Pitakpaiwan, T. Kumhangrithirong, W. Choobumrung and U. Keuprakon. 1994. Host Plant Disease Index in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 225 pp. (in Thai).

- Sukapanpotharam, S., L. Arayarungsarit, C. Setabutara and P. Weerapat. 1980. Survey of rice nematodes in deepwater rice fields. *International Rice Research Newsletter* 5: 17-18.
- Tatsachorn, T., A. Somrit, T. Pasabuth and S. Siemaduea. 2004. Disease Survey and Diagnosis for Exported Asparagus. *In* : Annual Report of Plant Protection Research and Development office. Department of Agriculture, Bangkok. 771-787.
- USDA. 2002. Regulating the Importation of Fresh Fruits and Vegetables: List of Approved Fruits and Vegetables. Animal and Plant Health Inspection Service, U.S. Department of Agricultural. (Online). Available. http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/pdf_files/FV%20Chapters.htm. (December 14, 2014).
- USDA. 2005. ScaleNet. Agricultural Research Service. (Online). Available. <http://www.sel.b-arc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>. (December 14, 2014).
- USDA. 2007. Importation of Fresh Asparagus (*Asparagus officinalis*) from Senegal into the Continental United States; A Qualitative Pathway-Initiated Risk Assessment. United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service Plant Protection and Quarantine.
- Waterhouse, D.F. 1993. The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia. Canberra, Australia: ACIAR.
- Wongsiri, N. 1991. List of Insect, Mite and other Zoological Pest of Economic Plants in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.
- CABI (CAB International) Online. 2015. Crop Protection Compendium. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.
- CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2007 Edition. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.
- DAFF (Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. 2014. Import condition search. (Online). Available. http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex_querycontent.asp. (August 4, 2014).
- DOA (Department of Agriculture. 2013. GAP online: Young Coconut fruit. (Online). Available. <http://gap.doa.go.th/gap/searchq.aspx>. (June 15, 2013).
- MAF (Ministry of Agriculture and Forestry). 2009. Import risk analysis: Fresh Coconut (*Cocos nucifera*) from Tuvalu. (Online). Available. <file:///C:/Users/lenovo/Downloads/coconut-tuvalu-ra.pdf>. (May 12, 2014).

Pundee, T. 2009. Biological study of larval parasitoid, *Asecodes hispinarum* Boucek (Hymenoptera: Eulophidae) and pest management program for major insect pests of coconut in a golf course. (Online) Available.

<http://research.rdi.ku.ac.th/world/cache/9-9/ThitrapornPunAll.pdf>. (May 12, 2014).

Siam insect-zoo and museum. 2009. Suborder Sternorrhyncha, Order Hemiptera (the former Order Homoptera). (Online). Available.

<http://www.malaeng.com/blog/?s=Aleurodi-cus+destructor+> (October, 28 2014)

USDA-APHIS (U.S. Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service). Import of Immature coconut fruits, *Cocos nucifera* from Thailand into the United States. (Online). Available.

[https://web01.aphis.usda.gov/oxygen_fod/fb_md_ppq.nsf/d259f66c6afbd45-e852568a90027bcad/0d9216268e3301bb852568f6005243b3/\\$FILE/0043.pdf](https://web01.aphis.usda.gov/oxygen_fod/fb_md_ppq.nsf/d259f66c6afbd45-e852568a90027bcad/0d9216268e3301bb852568f6005243b3/$FILE/0043.pdf). (May 12, 2014).