

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 
1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
  2. ชื่อโครงการวิจัย : วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร  
กิจกรรม : การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตรที่มี  
ศักยภาพ  
กิจกรรมย่อย : ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผักและเมล็ดพันธุ์
  3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Phytosanitary measure of Asparagus for  
export
  4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : ณีภุชพร อุทัยมงคล<sup>1/</sup>  
ผู้ร่วมงาน : วรัญญา มาลี<sup>1/</sup>  
วาสนา ฤทธิ์ไธสง<sup>1/</sup>  
วาริรัตน์ สมประทุม<sup>1/</sup>  
ทัศนาวพร ทศคร<sup>2/</sup>  
อุราพร หนูนารถ<sup>3/</sup>

### 5. บทคัดย่อ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* Linn) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ และเป็นที่ต้องการของตลาด เนื่องจากมีผู้นิยมบริโภคมากขึ้น หน่อไม้ฝรั่งอุดมไปด้วยคุณค่าทางสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมข้อมูลเพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ โดยศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งเป็นสิ่งที่สำคัญ ผลการดำเนินการได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ แผนที่ การนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา และอินเดีย ผลการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาค้นหาหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยจากเกษตรกร 7 ราย ใน 2 จังหวัด พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สรุปลผลการสืบค้นข้อมูลของศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยและต่างประเทศได้ทั้งหมด 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 เมื่อมาตรวจสอบพบว่าเป็นศัตรู

<sup>1/</sup>กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<sup>2/</sup>กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<sup>3/</sup>กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กับหน่อไม้ฝรั่งและพบกับพืชชนิดอื่นในประเทศไทย (แต่ต่างประเทศรายงานว่าเป็นศัตรูหน่อไม้ฝรั่งด้วย) รวมทั้งสิ้น 74 ชนิด เป็นแมลง 30 ชนิด ไร 1 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 1 ชนิดและวัชพืช 11 ชนิด และเมื่อนำศัตรูพืชเฉพาะที่มีรายงานพบกับหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยจริงไปประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวรและแพร่ระบาดและผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากติดไปมีโอกาจะเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศปลายทางมี 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

## Abstract

Asparagus is one of economic crop in Thailand, because there is a market demand. Those who consumed more because asparagus is high in nutrients that are useful to the body. So that, It is necessary to prepare document for the opening of markets to foreign country. The study phytosanitary measures for the export of asparagus is needed. The collection information of asparagus are scientific name, common name, morphology, growing, harvesting, management, production area, map volume of import and export, phytosanitary measure of export such as Japan Taiwan, USA and India. In this study, only *Colletotrichum gloeosporioides* were found

in 2 provinces. A Total 126 species pest are presented on asparagus in Thailand and foreing countries. Only 74 speciesare presented on asparagus in Thailand, the others never been found them infected to asparagus in Thailand. Pest risk analysis indicated that 30 pests are able to establish and spread in the other country which they have similar environment with Thailand. They are *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Dasychira mendosa*, *Helicoverpa armigera*, *Hypomeces squamosus*, *Hyposidra talaca*, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Spodoptera litura*, *S. exigua*, *Thrips tabaci*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Cercospora asparagi*, *Choanephora cucurbitarum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis asparagi*, *Puccinia asparagi*, *Amaranthus viridis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia thymifolia*, *Paspalum distichum*, *Portulaca oleracea*, *Portulaca pilosa* *Trianthema portulacastrum* and *Cyperus rotundus*. The consideration of quarantine pest of asparagus in Asean countries such as Bruni, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myammar, Philippines Singapore and Vietnam. The result shown that pest were presented in all countries are *Hypomeces squamosus*, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica* and *Cyperus rotundus*. However, *Orgia postica*, *O. turbata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, *Portulaca oleracea* and *Euphorbia thymifolia* are not occured in 9 countries. So, the Phytosanitary measure is tool for mitigation risk of introduction and establishment for 6 potential quarantine pest that not present in imported country include the others pest which their concerned.

## 6. คำนำ

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 วิตามินบี 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 ซึ่งปัจจุบันมีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการเปิดตลาดเป็นสินค้าใหม่หรือบางประเทศมีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบของประเทศในการนำเข้า รวมทั้งบางประเทศแจ้งว่ามีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่กับหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้ประเทศผู้ส่งออกต้องส่งข้อมูลพืชและศัตรูพืชให้ประเทศผู้นำเข้าวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า ในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันเป็นตลาดหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ ดังนั้นเพื่อเป็นการขยายตลาดใหม่จึงมีความจำเป็นที่จะดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง พร้อมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น เพื่อจัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืชที่น่าจะมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า ทั้งนี้เมื่อประเทศไทยทราบชนิดของศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งแล้ว จะสามารถเสนอมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการกับศัตรูพืชนั้นให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการยื่นขอเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งจากประเทศไทย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลล่วงหน้าในการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคต

## 7. วิธีดำเนินการ

### - 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 ข้อมูล

เกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช 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 และขบวนการส่งออก ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

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 ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและจัดทำข้อมูลศัตรูพืชแต่ละชนิด ที่มีข้อมูล 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

### 8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษา สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งและมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง มีดังนี้

#### 1. ข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

1.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งพบว่าหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชในตระกูล Liliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn จัดอยู่ในวงศ์ liliaceae ชื่อสามัญเรียกแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น Asparagus (อังกฤษ) Normai farang (ไทย) Asperge (ฝรั่งเศส) Oranda-kijikakushi (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)

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกเป็นการค้าจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่

1. พันธุ์แมร์วอชิงตัน เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollination) พันธุ์แรกที่น่าเข้ามาปลูกในประเทศไทยให้ผลผลิตสูงต้านทานโรคราสนิม สีของหน่อเป็นสีเขียว

2. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคสูง สีของหน่อเป็นสีเขียว

3. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 500 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง หน่อมีขนาดปานกลาง ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่นสีของหน่อเป็นเขียว

4. พันธุ์ยูซี 157 เป็นพันธุ์ลูกผสมมีทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 (F<sub>1</sub> Hybrid และ F<sub>2</sub> hybrid) ที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ ปลายหน่อและโคนหน่อยาวเรียวยาวเสมอกัน ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียวเข้ม ในแหล่งปลูกที่มีสภาพอุณหภูมิกลางวันเย็นและมีปริมาณฝนไม่ตกชุกมากเกินไปคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้จะมีคุณภาพดีมาก

5. พันธุ์บร็อคคิมปรีฟเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อจะใหญ่ แต่ส่วนปลายยอดหน่อจะเรียวยาวเล็กกว่าส่วนโคน ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค่อแน่น

6. พันธุ์พอลโล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี ลักษณะของหน่อยาวเรียวยาวเสมอกันทั้งโคนหน่อและส่วนปลาย แต่โคนหน่อพันธุ์นี้จะมีลักษณะเป็นสีเขียวอมม่วง ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มไม่แน่นค่อนข้างบานเร็วกว่าพันธุ์อื่น ถ้าปลูกในแหล่งที่มีปริมาณฝนตกชุกจะไม่ทนทานต่อโรค

7. พันธุ์บร็อคคิมพีเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะของส่วนปลายหน่อและโคนหน่อกลมมนสวยส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น

8. พันธุ์แอทลาสเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะยาวเรียวยาวเสมอกัน กาบใบหุ้มแน่น ปลูกเป็นเชิงการค้าเพียงเล็กน้อยในประเทศไทย (นรินทร์, 2544)

#### ประเภทของหน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกมี 2 ประเภท ได้แก่

1. หน่อเขียว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดิน เมื่อได้รับแสงแดดเพียงพอก็ทำให้ได้หน่อมีสีเขียว 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

**การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง**จะปลูกจากเมล็ดหรือจากต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หน่อไม้ฝรั่งชอบดินร่วนซุยระบายน้ำดี อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส เป็นพืชข้ามปี มีอายุนาน 3-10 ปี ปัจจุบันการปลูกเป็นไปตามระบบการจัดการคุณภาพระบบการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice; GAP) ของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมวิชาการ

เกษตร, 2552) โดยผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ตรงตามพันธุ์ ยอดแน่น ไม่บาน ขนาดสม่ำเสมอ สะอาด ปราศจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชและปลอดจากสารพิษตกค้าง การให้น้ำจะใช้เรื่อรดน้ำติด เครื่องยนต์วิ่งไปตามร่องน้ำหรือใช้ระบบติดตั้งสปริงเกอร์หรือใช้วิธีเปิดน้ำเข้าทางท่อให้ไหลเข้ามาในร่อง ระบายน้ำข้างแถวปลูก

**การจัดระยะปลูกจะปลูกแบบแถวเดี่ยว** ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นที่เหมาะสม โดยชุดหลุมลึก และรอกันหลุมด้วยสารป้องกันแมลงรวมทั้งใส่ปุ๋ยคอกหรือขี้เถ้ากลบผุในแต่ละหลุม คลุกเคล้ารอกันหลุม ปลูกหลุมละ 1 ต้น โดยพยายามแผ่รากของต้นกล้าไม่ให้ขุดอยู่เป็นกระจุก แล้วกลบดินรอบโคนต้นหนา 3-4 เซนติเมตร หรือพยายามพูนดินรอบโคนต้นให้เหนือระดับดินบนแปลงเล็กน้อย จึงกดดินรอบๆ โคนต้นกล้าให้แน่น รดน้ำให้พอชื้น

**วิธีการเพาะกล้า** หน่อไม้ฝรั่งที่เพาะในถุงจะใช้วัสดุเพาะกล้าที่ประกอบด้วย ดินร่วน : ไข่ไก่ : ขี้เถ้ากลบ : ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วนเท่าๆ กันผสมให้เข้ากันและกรอกใส่ถุงดำขนาดกลาง รดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงหยอดเมล็ดลงไป หลุมละ 1 เมล็ด รดน้ำทุกวัน และให้รับแสงสว่างเต็มที่เพื่อให้ต้นตั้งตรง เลี้ยงไว้ประมาณ 90-120 วัน แล้วจึงย้ายกล้าไปปลูกลงแปลง สำหรับการเพาะกล้าโดยตรงในแปลงเพาะที่เตรียมดินที่ยกเป็นร่องและพรวนให้ละเอียด เก็บวัชพืชและหญ้าออก ใส่ปุ๋ยและคลุกเคล้ากับดินในแปลงให้สม่ำเสมอ เกือบผิวหน้าแปลงให้เรียบ 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 โดยการถอนแยกต้นที่เหลืองและโทรมเป็นโรคหรือถูกแมลงรบกวนทิ้ง คัดเลือกต้นที่แข็งแรงไว้ 4-5 ต้นต่อกอ เลี้ยงไว้เป็นต้นแม่ ระยะเวลากการปักต้นแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 20-30 วัน ซึ่งเกษตรกรจะงดการเก็บเกี่ยวผลผลิต

**การพูนดินกลบโคนต้น** ใช้ในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว เพราะสภาพดินที่ยุบตัวลงจากการเข้าไปทำงานของเกษตรกรในแปลงระหว่างการถอน เก็บเกี่ยวผลผลิต การพูนโคนต้นหน่อไม้ฝรั่งควรทำควบคู่ไปกับการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดแรงงานและทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพหน่อที่ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

**วิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์** คัดต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดี เจริญเป็นต้นที่ให้หน่อดี มีขนาดหน่อใหญ่ โดยปล่อยให้ผลที่มีเมล็ดให้ผลแก่มีสีแดง นำไปขยี้ให้เปลือกหุ้มผลแตกออก นำมาล้างในน้ำสะอาด



เปลือกหุ้มเมล็ดจะลอยขึ้นเหนือน้ำส่วนเมล็ดจะจมลง นำเมล็ดที่ได้ฝังลมนประมาณ 1-2 วัน ให้เมล็ดแห้ง คัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ออก

**การเก็บเกี่ยว** เก็บหน่อที่มีความยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ในช่วงเวลาประมาณ 6.00-10.00 น. แต่หากมีอากาศร้อนอาจเริ่มเก็บได้ตั้งแต่ 3.00 น. เป็นต้นไป ช่วงเวลาในการเก็บมีผลต่อการบานของดอก ถ้าดอกบานจะทำให้ราคาผลผลิตลดลง การเก็บหน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มเก็บจากหัวแปลงและเก็บลงภาชนะทันทีรวบรวมหน่อที่เก็บได้ในที่ร่ม 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 126 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* แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes* รา 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 pallenscens*, *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*, *Arabidopsis 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* ไโร 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 ไโร 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 แต่ต้องพิ้งให้แห้งก่อนการคัดแยก ขนาด 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 ซึ่งจะจัดรับผลผลิตตามจุดต่างๆ ในแหล่งปลูก โดยเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิ 10-12 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงโรงงานบรรจุกระป๋องเพื่อส่งออกต่อไป

### ระบบการบรรจุภัณฑ์ก่อนการขนส่งสู่ประเทศคู่ค้า

ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งจากแปลงปลูกจะถูกขนส่งเข้าโรงงานเพื่อคัดบรรจุ โดยการขนส่งหน่อไม้ฝรั่งสู่โรงงานเพื่อบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์และส่งออกสู่ประเทศคู่ค้านั้นจะขนส่งโดยรถยนต์ที่มีตู้ควบคุมอุณหภูมิ ลำเลียงจากแหล่งปลูกสู่โรงงาน จากนั้นเมื่อผลผลิตเข้าถึงโรงคัดบรรจุจะเก็บอยู่ในห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 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) น้ำหน่อไม้ฝรั่ง 3) หน่อไม้ฝรั่งแช่แข็ง 4) ซุปหน่อไม้ฝรั่ง และ 5) หน่อไม้ฝรั่งดอง (นรินทร์, 2544)

#### 1.5 ข้อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับหน่อไม้ฝรั่งของต่างประเทศ ได้แก่

1. ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับไปกับสินค้าและต้องตรวจสอบสารพิษตกค้าง
2. ประเทศไต้หวันกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและการส่งออกพืชหรือผลผลิตของพืชต้องได้รับการตรวจสอบและระบุข้อความรับรองพิเศษว่าปลอดจากไส้เดือนฝอย (*Ditylenchus dipsaci*) และเพลี้ยไฟ (*Frankliniella occidentalis*)
3. ประเทศสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้นำเข้ายอด (shoot) โดยต้องรมด้วยเมทิลโบรไมด์ 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส หรือ 32 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21-26 องศาเซลเซียส

4. ประเทศอินเดียกำหนดว่าหน่อไม้ฝรั่งสำหรับการบริโภคต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่ต้องมีการระบุข้อความพิเศษในใบรับรองสุขอนามัยพืช

อย่างไรก็ตามการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของประเทศไทยไปยังต่างประเทศนั้นต้องปฏิบัติตามที่ประเทศปลายทางกำหนดมาตรการเฉพาะ เช่น ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปกำหนดให้หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชควบคุมเฉพาะต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบรับรองสุขอนามัยว่าผ่านการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษตกค้างหรือสิ่งอื่นใดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ 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 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยพบว่ามีศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่ต่างประเทศรายงาน 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 ดำเนินการและจัดเรียงศัตรูพืชแต่ละชนิด (Table 4)

2.4 ประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวรและแพร่กระจายของศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเมื่อมีการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้า โดยพิจารณาชีววิทยาของศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง การเข้าทำลายตามเส้นทางศัตรูพืชและการเข้าสู่พืชอาศัย เป็นต้น (Table 4) 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* 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* ที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิดที่เหมาะสมก่อนการส่งออก

สำหรับศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทยแต่ไม่พบกับหน่อไม้ฝรั่งแต่ต่างประเทศมีรายงานว่าพบเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งจำนวน 44 ชนิด (Table 3) จำเป็นต้องมีการสำรวจหรือศึกษาเพื่อยืนยันว่าไม่เป็นศัตรูพืชของหน่อไม้ในประเทศไทยต่อไป

**3. แนวทางการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช** สำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก จำนวน 30 ชนิด ใช้วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) เช่น การจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสม ร่วมกับกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงคัดบรรจุสินค้า โดยคัดผลผลิตที่มีศัตรูพืชติด

มาหรือมีอาการของโรคพืช การล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายภายนอก เป็นต้น (Table 4)

เมื่อศึกษาศัตรูหน่อไม้ฝรั่งกับประเทศในกลุ่มอาเซียน 9 ประเทศ ได้แก่ บรูไน กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย เมียนมา ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม โดยนำศัตรูพืชทั้ง 30 ชนิด ที่มีในไทยและมีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันมาศึกษาพบว่า มีศัตรูพืชที่เหมือนกันทุกประเทศ 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 5)

**4. จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet)** ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก ได้แก่ ข้อมูลทางชีววิทยา สันฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการเข้าทำลายและการป้องกันกำจัด (ภาคผนวก)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินงานศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus*; *Asparagus officinalis*) เพื่อรองรับการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคตพบว่า ได้ข้อมูลทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ การนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศ 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 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 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* ไร่ 1 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae* แบบคทีเรีย 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 zea*, *Alternaria alternate*, *Alternaria porri*, *Cochliobolus lunatus*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae*, *Cochliobolus eragrostidis*, *Pithomyces chartarum*, *Athelia rolfsii*, *Pythium splendens*, *Colletotrichum capsici* และ *Colletotrichum dematium* ไล่เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Scutellonema brachyurus*, *Longidorus* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* และ *Meloidogyne javanica* โฟโต-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 การแพร่กระจายและผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชชนิดไปพบว่าศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยที่มีความเสี่ยงที่จะติดไปกับหน่อไม้ฝรั่งส่งออกและมีโอกาสจะเป็นศัตรูพืชชกักกันของประเทศปลายทางมี 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* แบบคทีเรีย 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 ที่มีในไทยและมีโอกาสเป็นศัตรูพืชชกักกันมาศึกษาพบว่ามีศัตรูพืชที่เหมือนกันทุก



ประเทศ 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

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 ได้ทราบข้อมูลทางวิชาการล่วงหน้าในการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ

10.2 ได้ข้อมูลศัตรูพืชเพื่อเป็นฐานข้อมูลสนับสนุนการส่งออกและนำเข้าของประเทศไทยต่อไป

## 11. 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 สมิตินันทน์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544). พิมพ์ครั้งที่ 2.

บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 810 น.

นัยนา ทองเจียม และ สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2527. ไล่เดือนฝอยศัตรูพืชในเขตปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2544. เอกสารวิชาการ เรื่อง หน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 82 น.

ผู้จัดการออนไลน์. 2556. “หน่อไม้ฝรั่ง” ผักมหัศจรรย์ มากคุณประโยชน์. (ระบบออนไลน์).

แหล่งข้อมูล : <http://www.manager.co.th/Food/ViewNews.aspx?NewsID=9560000-113791>. (11 มีนาคม 2558)

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2549. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.ku.ac.th/emagazine/feb49/agri/spear.htm>. (11 มีนาคม 2558)
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร ศัตรูพืช กุฎระเบียน และข้อกำหนดในการนำเข้าพืชของประเทศปลายทาง. กลุ่มบริการส่งออก สิ้นค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ, 155 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ระบบธุรกิจหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ ส่วนวิจัยเศรษฐกิจเทคโนโลยี และปัจจัยทางการเกษตร. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 46 น.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. มปป. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) แจงอนาคต หน่อไม้ฝรั่ง อินทรีย์ไปได้ดี. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : [http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae\\_baer/ewt\\_news.php?nid=2426&filename=index](http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/ewt_news.php?nid=2426&filename=index). (11 มีนาคม 2558).
- 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 Phoenicoccidae 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/fungaldbatabases/>. (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 3<sup>rd</sup> 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).
- Sukanpotharam, 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.us-da.gov/ppq/manuals/pdf\\_files/FV%20Chapters.htm](http://www.aphis.us-da.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.



12.  
ภาคผนวก  
ก



**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

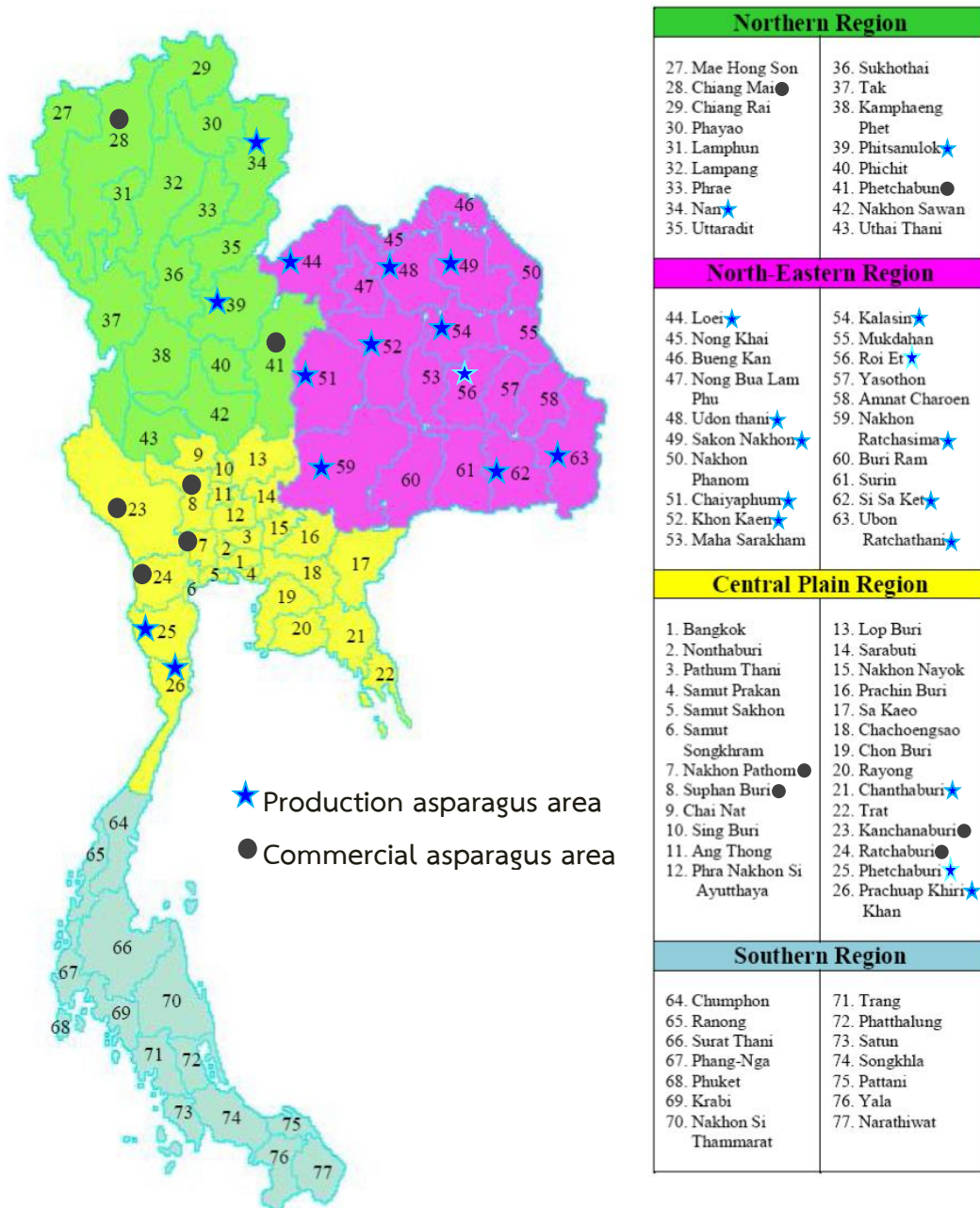


Figure 4 Major asparagus producing provinces of Thailand in 2013

**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
<b>Total</b>		<b>6,256</b>	<b>17,342.50</b>	<b>11,988.00</b>	<b>25,294,087.28</b>	<b>2,109.95</b>

**Table 3** 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
<b>INSECT</b>							
Insect	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Adoretus sinicus</i> Burmeister	Chinese rose beetle	growing point, leaf, root	Rose and grape (Charensom, 2004)	EPPO, 2013; Charensom, 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
Insect	Hemiptera	Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus	brown soft scale	leaf, shoot	Orchid (Charensom, 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 (Charensom, 2004)	Ben-Dov, 1993; Charensom, 2004

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
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 (Jarernsom and Rojanawong, 1984)	Jarernsom and Rojanawong, 1984; EPP0, 2013; CABI, 2014
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 <i>et al.</i> , 2000; Siam insect zoo and museum, 2009

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Insect	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Nipaecoccus viridis</i> (Newstead)	spherical mealybug	inflorescence, leaf, root	Soyabean, grape, mango, tamarind, jackfruit, citrus (Claewsaard and Sueasaard, nd.)	Clawsaard 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
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

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
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
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
<b>MITE</b>							
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



Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
FUNGI							
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
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Fusarium subglutinans</i> (Wollenw. & Reinking) Nelson <i>et al.</i> (= <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

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Gibberella zeae</i> (Schwein.) Petch [teleomorph] (Schwein.) Petch ( <i>Fusarium 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
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

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
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</i> <i>eragrostidis</i> Tsuda & Ueyama, anamorph - <i>Curvularia eragrostidis</i> (Henn.) Mey.] (Ascomycetes: 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
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

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
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
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
<b>NEMATODE</b>							
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; Sukapanpotharam <i>et al.</i> , 1980; Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
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
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

Table 3 Cont.

Organism type	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Host plant in Thailand/ reference	Reference TH
<b>PHYTOPLASMA</b>							
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
<b>VIRUS</b>							
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 4** 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
<b>INSECT</b>						
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 4 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"> <li>- Attach with inflorescence, growing point, leaf, seedling, stem</li> <li>- Egg size, 0.1-0.3 mm., larvae size, 0.6-0.8 mm., adult size, 1 mm.</li> <li>- Host; asparagus, chili, cotton, egg plant, rice, tabaccum, tomato, etc.</li> <li>- It's pathenogenesis.</li> <li>- Worldwide in tropical, subtropical, and less predominately in temperate habitats</li> <li>- Females will lay 50 to 400 eggs ranging from 0.10mm-0.25mm on the under part of leaves</li> <li>- Transport of plant part attacked</li> <li>- Once airborne, they can be transported quite large distances by the wind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Causing yield losses to crops of between 20 and 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as imidacloprid (10% W/V SL) or Fipronil (5% W/V SC)</li> <li>- Seed treatment with carbosulfan (25% ST)</li> </ul>	DOA, 2013



Table 4 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 4 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 4 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attach with leaf, stem</li> <li>- Adult is fairly large in size, with a wingspan of 40 to 55 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Host; asparagus, chili, corn, oat, okra, onion, orange, tea, etc.</li> <li>- Females may deposit 1200 to 1900 eggs</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport of plant part attacked and wind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feeding on nearly all vegetables and many important grains</li> <li>- Larvae will feed aboveground until about the fourth instar. Larvae can consume over 400 sq cm of foliage during their development</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as Triazophos 0.1% (Hoatathion 40% EC) or Methomyl 0.05% (Lannate 90 %) or Chlorpyrifos 0.1% (Lorsban 20 % EC)</li> </ul>	Waterhouse, 1993; Wongsiri,1991; APPPC, 1987; CIE, 1969

Table 4 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 4 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"> <li>- Attach with flower, leaf, stem</li> <li>- 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</li> <li>- banana, cabbage, cotton, okra, rubber, sunflower, tobacco, etc. are host</li> <li>- It is widely distributed throughout tropical and temperate Asia, Australasia and the Pacific Islands</li> <li>- Lay egg 2000 to 2600 eggs, and oviposition days vary from 6 to 8 days.</li> <li>- The upper development threshold temperature for all stages was 37°C, and 40°C was lethal</li> <li>- Disperse by plant parts, aircraft, land vehicles, wind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>S. litura</i>, is one of the most important insect pests of agricultural crops in the Asian tropics.</li> <li>- It has caused 12-23% damage to tomatoes, damage ranged from 20 to 100% in different parts of the field depending on moisture availability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with insecticide</li> <li>- 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>Microlitis manilae</i> Ashmead, <i>Charops</i> sp., <i>Peribaea orbata</i> (Wiedemann), <i>Eocanthecona furcellata</i> (Woff)</li> </ul>	DOA, 2013; CABI,2012; EK- Amnuay, 2010

Table 4 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attach with leaf, stem</li> <li>- Egg size, 4-7 mm. and moth, with grey-brown body, 15-20 mm long; wingspan 30-38 mm.</li> <li>- Host; asparagus, chili, corn, grape, okra, onion, orange, orchid, rose, etc.</li> <li>- The upper development threshold temperature for all stages was 37°C, and 40°C was lethal</li> <li>- In international trade, eggs or larvae may be present on planting material, cut flowers or vegetables</li> <li>- The moths have a flight range of 1.5 km during a period of 4 h overnight, facilitating dispersion and oviposition on different hosts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The larvae feed on the foliage of plants.</li> <li>- <i>S. litura</i>, is one of the most important insect pests of agricultural crops in the Asian tropics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with insecticide</li> <li>- Biological control such as <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt.) and Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV)</li> </ul>	CABI, 2015; DOA, 2013; EK-Amnuay, 2010; Wongsiri, 1991

Table 4 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"> <li>- Attach with growing point, inflorescence, leaf</li> <li>- Adult size, 1.6 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Host; asparagus, cotton, garlic, onion, sunflower, tobacco, tomato, etc.</li> <li>- It ranges from tropical and subtropical areas into the temperate regions.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport of plant part attacked</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thrips feed on pollen, flower, leaf and can be major agricultural pests, with several being vectors of tospoviruses</li> <li>- These cells lose their normal color, and when many adjacent cells are damaged, the tissue appears as whitish spots or silvery spots or streaks.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as imidacloprid (10% W/V SL) or Fipronil (5% W/V SC)</li> </ul>	DOA, 2013; EK-Amnuay, 2010; Wongsiri, 1991

Table 4 Cont.

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



Table 4 Cont.

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

Table 4 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"> <li>- Attach with stem</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Host; asparagus</li> <li>- <i>Cercospora</i> grows better in warm weather, therefore the greatest injury occurs in the tropics or at the margin of asparagus culture</li> <li>- Its an entire planting can be infected in a few weeks, when the attack is severe, the needles and youngest branchlets are killed.</li> <li>- High humidity (95% or high) and average temperature of 25-30°C are favourable of disease development</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport of plant part attacked</li> <li>- Conidia are carried by wind or spashed by rains.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cercospora blight weakens crowns and reduces stand productivity and longevity</li> <li>- Cercospora blight is a disease that contributes to losses in asparagus in warm, humid environment.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with fungicide such as carbendazim (50% W/V SC) or Propineb (70% WP) or Copper oxychloride (85% WP)</li> <li>- Good agricultural practice</li> </ul>	DOA; 2013; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004; Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 4 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 4 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attach with inflorescence, leaf, seed (seedborne), stem</li> <li>- Host: chili, coffee, cotton, lime, papaya, rubber, tomato, etc.</li> <li>- High temperatures, 28°C being optimal, and high humidity but below 18°C or greater than 25°C, rapidly inactivate spores</li> <li>- Transport of plant part attacked</li> <li>- Primary inoculum can be disseminated by wind or rain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Colletotrichum</i> sp. cause yield losses of up to 80%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with fungicide such as prochloraz (50% WP) or mancozeb (80% WP) or propineb (70% WP)</li> <li>- Good agricultural practice</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attach with leaf, root, stem</li> <li>- Host: asparagus</li> <li>- Optimum temperature for growing, about 18-25°C</li> <li>- Transport of plant part attacked and soil contaminated (soilborne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asparagus is susceptible host, its show severe symptoms after infection</li> <li>- At the seedling stage, plants infected by <i>F. oxysporum</i> may wilt and die soon after symptoms appear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemical Control</li> <li>Benomyl, thiabendazole, thiram, triforine and quintozene</li> </ul>	Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004; Sontirat <i>et al.</i> , 1994

Table 4 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"> <li>- Attach with growing point, inflorescence, leaf, stem</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Host: asparagus, cabbage, chili, cotton, cucurbit, eggplant, okra, papaya, watermelon</li> <li>- Wet weather, high temperature and high humidity favor disease development from inoculum that is typically soil-borne.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport of plant part attacked, plant materials and soil (soilborne) are contamination</li> <li>- Spores are carried by wind or spashed by rain, sprinkler.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It show severe symptom, may die 2-3 days after infection (under optimum conditions)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with fungicide such as triforine (19% W/V EC) or(thiabendazole (40% WP)</li> <li>- Good agricultural practice</li> </ul>	DOA, 2013; Tatsachorn <i>et al.</i> , 2004

Table 4 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
<b>PLANT</b>						
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 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size 2 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It propagates by seed</li> <li>- It's annual weed of upland field crops throughout the tropics</li> <li>- Widespread in Southeast Asia, tropical America and Africa</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seed is carried by water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is weed of maize and soybean that cause significant yield losses</li> <li>- It is an obnoxious annual weed, which causes substantial yield reduction on account of competition in several cultivated crops.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size range from 0.4 to 0.6 millimeters in diameter</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Environments include dry soils, beaches, and disturbed habitats.</li> <li>- It is most common in the temperate and subtropical regions.</li> <li>- Seeds germinate over the range 10-40°C, but not above 50°C.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seed is carried by wind or water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affected crops include: asparagus, crucifers, cotton, maize, onions, rice, soyabeans, sugarcane, tomatoes</li> <li>- Yields can be reduced by 20-40%, depending on the crop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as atrazine, metsulfuron-methyl, triclopyr, 2,4-D, clopyralid and fluroxypyr.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013



Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- The seeds are 0.6-1 mm long</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- seeds germinate over the range 10-40°C</li> <li>- Purslane grows best under warm conditions, so crops in subtropical areas are affected more than those in temperate areas.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seed is carried by wind or water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>P. oleracea</i> is an aggressive weed in most agricultural settings.</li> <li>- Weed infestations did not significantly affect grain weight or ear number of the maize.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as atrazine, bentazone, bromoxynil, chloramben, chlorbufam, chlorpropham, chlorsulfuron, clomazone, etc.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size 1 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It is a pioneer species that quickly colonizes disturbed areas with light sandy soils, often near to coasts or where water accumulates.</li> <li>- Total germination is greatest in an alternating 20 and 35°C temperature regime</li> <li>- One plant can produce up to 66,000 seeds</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispersal is likely to be in water run-off and by seed-eating insects, birds and mammals.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A serious weed of cotton in Thailand</li> <li>- Yield losses of 40% have been reported in aromatic grasses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as atrazine, atrazine-terbutryn, atrazine-simazine, fluchloralin and linuron.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Grain 1.5-2 mm long</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Now distributed throughout the tropics and sub-tropics of both hemispheres</li> <li>- It is a widespread weed of annual and perennial crops</li> <li>- Germination, the greatest under fluctuating temperatures of 20 and 35°C</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It is currently widely distributed throughout the tropics and subtropics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as ureas (diuron, etc.), uracils (bromacil), dinitroanilines (trifluralin, etc.), acetamides (alachlor, etc.), thiolcarbamates (EPTC, etc., but not thiobencarb, etc.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size 2-3 mm</li> <li>- <i>E. colona</i> is a cosmopolitan weed common in crops, mainly rice, maize and vegetables</li> <li>- It also grows along waterways, on the margin of lake and pond, in swamp and wetland</li> <li>- It is now widespread throughout the tropical and subtropical regions of the world.</li> <li>- Germinated well at mean temperatures of 20-34°C</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E. colona</i> seeds are disseminated by wind, irrigation water and animals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E. colona</i> causes substantial yield reductions because of its severe infestations, rapid growth and great competitive ability.</li> <li>- <i>E. colona</i>, the predominant grass species, reduced yields by 74-98%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as oxadiazon or pendimethalin or postemergence application of cyhalofop, butachlor, and fenoxaprop can be effective.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size 1 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Now it is distributed almost throughout the tropical world and extends significantly into the sub-tropics</li> <li>- <i>E. indica</i> depends on propagation by seed and producing up to 135,000 seeds</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispersed by wind and water, as a contaminant in crop seeds and soils, and attached to animal furs, mud and machinery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densities of 2 to 32 plants per 10 m of row reduced yield by 2 to 25%</li> <li>- representing 30% of the weeds in upland rice, yields have been reduced by 80% in the Philippines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as substituted ureas (diuron, etc.), uracils (bromacil), triazines (atrazine, etc.), dinitroanilines (trifluralin, etc.), thiolcarbamates (EPTC, etc.), etc.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with</li> <li>- Fruit is 2.5-2.8 mm long, about 1.2 mm wide</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>P. distichum</i> is a fast-growing rhizomatous grass of wet areas.</li> <li>- <i>P. distichum</i> has almost world-wide distribution in tropical and subtropical regions</li> <li>- Optimum temperatures of 28-35°C increased germination from 14 to 40%</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natural dispersal must inevitably occur by movement of seeds in water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It has become a major weed of rice.</li> <li>- There are highly significant risks of further spread of <i>P. distichum</i> into regions not already infested</li> <li>- Causing loss of crop yield and/or increased costs of control</li> <li>- <i>P. distichum</i> is a serious weed in irrigated crops and irrigation ditches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as fenoxaprop, bispyribac-sodium, pyanchor (pyribenzoxim), bensulfuron methyl and prosulfuron-ethyl.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	Tem, 2001; Waterhouse, 1993

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Seed size up to 1 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- All-round the year being able to withstand cold during winter and drought during hot and dry months of summer.</li> <li>- The plant continues to flower and fruit in all seasons.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispersal of seeds occurs by an explosive mechanism of the capsule</li> <li>- Natural dispersal must inevitably occur by movement of seeds in water and wind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No data of yield loss</li> <li>- It's prostate annual herb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied with herbicide.</li> <li>- Crop rotation</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001

Table 4 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"> <li>- Attach with plant parts, seed</li> <li>- Fruit size 1.5 mm</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It grows in all types of soils and can also survive high temperatures.</li> <li>- Its insidious and rapid growth and its herbicide tolerance.</li> <li>- Native to the tropical and subtropical Old World</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seeds, tubers, and rhizomes may have been introduced as a contaminant in soil, mud, agricultural machinery, fodder, pastures, and crop seeds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is considered one of the “world’s worst weeds”</li> <li>- Very difficult to control once it is established</li> <li>- 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprays are applied such as carbamate compounds such as EPTC, butylate, pebulate and vernolate, and the uracils bromacil and terbacil.</li> <li>- Biocontrol, including <i>Puccinia conclusa</i>, <i>P. philippinensis</i> and <i>Phytophthora cyperi</i>.</li> </ul>	DOA, 2013; Suwankul and Rungsit, 2001



## ข้อมูลศัตรูพืช (Datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของประเทศไทย

### แมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius))

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าแมลงหิวข้าวยาสูบวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบพืช ก้าน ไข่จะติดกับเนื้อเยื่อของพืช รูปร่างยาวรี สีเหลืองอ่อน ไข่มีขนาด 0.1-0.3 มิลลิเมตร เพศเมียวางไข่ได้สูงสุตมากกว่าร้อยละ 50 จำนวนไข่ที่วางไข่แต่ละครั้งประมาณ 50-400 ฟอง ตัวอ่อนมีลักษณะแบนราบติดกับผิวใบ ลอกคราบ 3 ครั้ง ระยะตัวอ่อน 11-18 วัน ดักด้มีขนาด 0.6-0.8 มิลลิเมตร ระยะดักด้ 5-7 วัน ตัวเต็มวัยจะออกจากดักด้ตรงรอยแตกที่ส่วนอก ตัวเต็มวัยมีอายุ 2-11 วัน สืบพันธุ์แบบ parthenogenesis (การออกลูกเป็นตัวโดยไม่มีการผสมพันธุ์) พบมีการแพร่กระจายทั่วไปในเขตร้อน กึ่งร้อน และเขตหนาว

พืชอาศัย เช่น ฝ้าย ยาสูบ พริก มันเทศ มะเขือเทศ กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเปราะ ปอแก้ว ถั่วเหลือง และถั่วต่างๆ เป็นต้น

ลักษณะการเข้าทำลายพบการกัดกินใบและยังสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัส ทำให้เกิดอาการเส้นใบเหลือง พื้นที่ระหว่างใบเหลือง ใบด่าง ใบหงิกเป็นคลื่น ลำต้นบิด พืชแคระแกร็น

การแพร่กระจายของแมลงโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลายหรือกระแสลม การป้องกันกำจัด

1. คลุกเมล็ดก่อนเพาะกล้าด้วยสารคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan 25% ST)
2. ใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัด เช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid 10% W/VSL) หรือ ฟิโพรนิล (fipronil 5% W/V SC)

### เพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าเพลี้ยไฟหอมวางไข่เป็นฟองเดี่ยวในเนื้อเยื่อพืชประมาณ 28-55 ฟอง ไข่มีสีขาวใส ระยะไข่ประมาณ 4.8-8.5 วัน ระยะตัวอ่อนพบมี 3 ระยะ คือ ระยะแรกมีสีเหลืองใส หลังเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สาม ซึ่งเป็นระยะก่อนเข้าดักด้ ตัวอ่อนมีสีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ในระยะนี้ จะปรากฏตุ่มปีกบริเวณอกปล้องที่สองและสามเห็นชัดเจนเคลื่อนไหวช้าลง แต่ยังคงทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ระยะตัวอ่อนประมาณ 6.8-8.5 วัน ดักด้มีสีเหลือง ในระยะนี้หนวดชี้ไปทางด้านหลัง ตุ่มปีกทั้งสองข้างเจริญมากขึ้น จะขยายออกมาและโค้งไปตามลำตัวเกือบมิดส่วนท้อง และมีขนเส้นเล็กๆ สีน้ำตาลเห็นชัดเจน เพลี้ยไฟหอมระยะนี้ไม่เคลื่อนไหว ไม่กินอาหารและเข้าดักด้ในดิน ดักด้มีอายุประมาณ 2.4-4.0 วัน ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัว 1.0-1.1 มิลลิเมตร มีสีเหลืองอ่อน หรือน้ำตาลอ่อน ซึ่งเกิดจากจุดสีน้ำตาลที่กระจายตามแผ่นแข็งบริเวณหัว อก และท้อง บางครั้งพบว่าจุดสีน้ำตาลเหล่านี้รวมตัวกันมีลักษณะเป็นแถบสีน้ำตาลเข้ม เพลี้ยไฟหอมในระยะนี้เคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไว ตัวเต็มวัยอายุระหว่าง 18-20 วัน รวมวงจรชีวิต 14-19 วัน พบมีการแพร่กระจายทั่วไปในเขตร้อน กึ่งร้อน และเขตหนาว

พืชอาศัย เช่น หน่อไม้ฝรั่ง หอม กระเทียม ฝ้าย ทานตะวัน น้ำเต้า บวบ ปอ มะเขือ ถั่ว

ยาสูบ และมะเขือเทศ เป็นต้น

ลักษณะการเข้าทำลายพบเนื้อเยื่อเกิดจุดสีมืดปกติ เจริญผิดปกติ เหง้าตาย  
การแพร่กระจายของแมลงโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย  
การป้องกันกำจัด

1. โดยการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลืองจำนวน 80 กับดักต่อไร่ พบว่าประสิทธิภาพในการดักจับเพลี้ยไฟชนิดนี้ได้เป็นอย่างดีและสามารถลดการระบาดลงได้
2. ใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ เช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid 10% W/V SL) หรือฟิโปรนิล (Fipronil 5% W/V SC)

### โรคเน่าละ (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่า *E. carotovora* subsp. *carotovora* สามารถผลิตเอนไซม์ pectolytic ที่ทำให้เนื้อเยื่อพืชเปื่อยยุ่ยได้ในปริมาณมาก จึงทำให้เนื้อเยื่อพืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลายแสดงอาการเน่าละ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อเจริญอยู่ได้ที่ 37 องศาเซลเซียส

พืชอาศัย เช่น หน่อไม้ฝรั่ง หัวหอม กระเทียม หอมหัวหอม กะหล่ำ หัวผักกาด พืชตระกูลกะหล่ำ พริก พักทอง ยาสูบ กล้วยไม้

ลักษณะอาการของโรคพบว่าหน่ออ่อนจะเกิดจุดช้ำน้ำ ต่อมาขยายเป็นแผลใหญ่ขึ้น แผลจะนิ่ม มีสีเทาหรือน้ำตาลจางๆ และเน่าเป็นน้ำเมือกเยิ้มเนื้อเยื่อเปื่อยมีกลิ่นเหม็น ภายใน 2-3 วัน หน่อจะเน่ายุบหายไปหมดทั้งต้นหรือพุ่มแห่งเป็นสีน้ำตาลอยู่ที่ผิวดิน ขึ้นส่วนหรือต้นที่แสดงอาการเน่าดังกล่าวหากไม่รีบแยกออกจะทำให้ต้นและส่วนที่เหลืออื่นๆ เกิดการติดเชื้อและเสียหายหมดในเวลาอันรวดเร็ว โดยเฉพาะเวลาอากาศร้อนและความชื้นสัมพัทธ์สูง

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย สามารถแพร่ไปกับดิน น้ำ และอากาศได้ โดยพบว่าสปอร์ที่แพร่ไปในอากาศนั้นมีชีวิตอยู่รอดได้ประมาณ 5-10 นาที

การป้องกันกำจัด

1. แปลงปลูกควรมีการระบายน้ำได้ดีไม่มีน้ำขัง
2. กำจัดแมลง เพื่อไม่ให้กัดกินหน่อและเกิดบาดแผลให้เชื้อเข้าทำลายได้
3. ควรเก็บเกี่ยวหน่อด้วยความระมัดระวัง อย่าให้เกิดแผลซ้ำหรือฉีกขาดกับต้นต่อที่ยังเหลืออยู่ในแปลงและส่วนที่ตัดออกไป
4. เก็บหรือบรรจุหน่อที่เก็บเกี่ยวแล้วในภาชนะที่สะอาด ป้องกันการเสียดสีหรือการกดทับ เมื่อพบขึ้นส่วนหรือต้นที่แสดงอาการของโรคให้รีบแยกออกไปทำลายทันที
5. หน่อที่เก็บเกี่ยวแล้วขณะรอการขนส่งหรือระหว่างขนส่งจำหน่าย ควรเก็บไว้ในที่แห้งและเย็นจะช่วยลดความเสียหายจากอาการเน่าลงได้
6. ควรตัดแยกหน่อที่เก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง และไม่ควรถูกน้ำระหว่างปฏิบัติงาน

### โรคเน่าดำ (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าเชื้อราสามารถเข้าทำลายพืชได้หลายระยะของการเจริญเติบโต เชื้อราจักรของเชื้อรา มี 3 ระยะ คือ mycelial stage, pycnidial stage และ sclerotial stage ซึ่งระยะ sclerotial stage จะพบมากกว่าระยะอื่นๆ โดยเส้นใยจะรวมอัดตัวกันแน่นเป็น sclerotium เม็ดเล็กๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-300 ไมครอน ผนังเรียบเมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลดำถึงสีดำ เม็ด sclerotium จะเข้าสู่พืชโดยผ่านทาง stomata หรือแทงเข้าสู่อินทรีย์เนื้อ epidermal tissue ด้วย appressorium ซึ่งเชื้อราจะมีการเจริญแบบ intercellular ไปจนถึงบริเวณ xylem แล้วมีการเจริญต่อไปเป็นแบบ intracellular และจะสร้าง microsclerotium ขึ้นไปอุดตันสวนของท่อลำเลียง เมื่อสิ้นสุดฤดูปลูก sclerotium จะเข้าไปฝังตัวอยู่ในเศษซากพืชในดิน ซึ่งจะเป็แหล่งแพร่ระบาดของโรคในปต่อไป โดยพบว่าเชื้อรานี้มีการแพร่กระจายในเขตร้อนและกึ่งร้อน อุณหภูมิที่จะทำให้เกิดการงอกของ microsclerotia ประมาณ 28-38 องศาเซลเซียส

พืชอาศัย เช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะพร้าว ฝ้าย กระเจี๊ยบ หัวหอม มะละกอ ข้าว แตงโม เป็นต้น

ลักษณะอาการของโรคพบว่าใบเกิดอาการเหี่ยว สีผิดปกติ รากเป็นแผล ลำต้นแห้งตาย และอาจเกิดอาการเน่าคอดิน

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย สามารถแพร่ไปกับดิน

การป้องกันกำจัด

1. ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่เป็นพืชอาศัย 2-3 ปี เพื่อลดปริมาณเชื้อในดิน
2. ปลูกพืชก่อนที่มีการระบาดของโรคนี
3. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชหนาแน่นเกินไป

4. ความสมดุลของธาตุอาหาร P และ K เพียงพอจะช่วยลดความเครียดจากการขาดสารอาหารของพืชสามารถส่งเสริมการเจริญและความต้านทานโรคของพืชได้

### โรคใบเหี่ยวร่วงหรือโรคกิ่งไหม้ (*Cercospora asparagi* Sacc.)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่า *C. asparagi* เมื่อแก่จะมีการสร้างโคนิเดียลักษณะเป็นเส้นเรียวยาวปลายแหลม ท้ายป้านภายในจะมีผนังกันแบ่งออกเป็นเซลล์ย่อยอีก 2-10 เซลล์ โคนิเดียจะเกิดบนก้านที่งอกออกมาจากชั้นของเส้นใย ที่เข้ามาอัดหรือรวมตัวกันแน่น (stroma) ซึ่งจะพบอยู่ตามบริเวณจุดแผล เมื่อแก่ก็จะหลุดออกจากก้านปลิวแพร่ระบาดไปตามลมและน้ำ เชื้อรานี้สามารถเจริญได้ดีในเขตอบอุ่นและพบการเข้าทำลายอย่างมากในเขตร้อน โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของเชื้อประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์

พืชอาศัย เช่น หน่อไม้ฝรั่ง

ลักษณะอาการของโรคพบอาการที่ก้าน กิ่งแขนง หรือใบเหี่ยวที่เพิ่งแตกใหม่ เป็นแผลลักษณะกลมสีม่วงอมน้ำตาลหรือม่วงแดงที่ตรงกลางแผลมีสีขาวขุ่นหรือสีเทา ขอบแผลเป็นสีน้ำตาล ถ้าอาการรุนแรงทำให้กิ่งก้านและใบเหี่ยวเหลืองหรือสีน้ำตาลแห้ง ร่วง และต้นแห้งตายได้สามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโต

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย สามารถแพร่ไปกับลมและน้ำฝน

การป้องกันกำจัด

1. รักษาความสะอาดในแปลงปลูก ตัดแต่ง กิ่ง ก้านที่เป็นโรคออกจากแปลงและนำไปเผาทำลาย
2. การให้น้ำแบบปล่อยให้ไหลไปตาม ร่องระหว่างแถวในแปลงปลูก จะช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคได้
3. เมื่อพบการระบาดของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช คาร์เบนดาซิม (carbendazim 50%W/V SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสลับกับโพรพิเนบ (propineb 70% WP) อัตรา 40 – 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน หรือคอปเปอร์อ็อกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) 85% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

### โรคลำต้นไหม้ (*Phomopsis asparagi* (Sacc.) Grove.)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าเป็นเชื้อที่ต้องการพืชชนิดเดียว (autoecious rust) ในการสร้าง stage ต่างๆ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 stages คือ pycnidia และ aecia เป็น stage ที่ 1 และ 2 ซึ่งจะมีการสร้าง pycniospore และ aeciospore ตามลำดับ สอง stages นี้จะเกิดขึ้นพร้อมกันในตอนต้นฤดู โดยจะสังเกตเห็นผลลักษณะรูปไข่สีเขียวอ่อนบนต้น กิ่งก้านที่งอกพื้นดินขึ้นมา สปอร์ทั้งสองชนิดนี้จะถูกพัดพาให้แพร่กระจายโดยลม น้ำ และแมลง เมื่อตกลงบนพืชมีความชื้นพอเพียงก็จะงอก germ tube ส่งเข้าไปภายในต้นหน่อไม้ฝรั่งทางช่อง stomata ไปเจริญเติบโตอยู่ระหว่างเซลล์ เมื่อแก่ก็จะสร้างชั้นของ fruiting body ซึ่งเป็นที่เกิดของสปอร์ ขึ้นใต้ผิว epidermis ซึ่งต่อมาจะถูกต้นให้เปิดออกเกิดเป็น stage ที่สามคือ uredia ซึ่งมีการสร้างสปอร์ที่เรียกว่า urediospore ลักษณะกลมเซลล์เดียว สีแดงหรือสีอิฐบนก้านสั้นๆ สปอร์ใน stage ที่สามนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแพร่ระบาด โดยเฉพาะจึงมีจำนวนมากที่สุด เมื่อเทียบกับสปอร์ที่สร้างขึ้นใน stage อื่นๆ โดยเมื่อเกิด stage นี้ขึ้น จะเห็นสปอร์สีแดงฟุ้งกระจายติดอยู่กับพืช ดิน หรือสิ่งต่างๆ ในบริเวณใกล้เคียง เป็นสีแดงไปหมด แต่ urediospore เป็นสปอร์ที่ค่อนข้างจะมีอายุสั้นไม่สามารถอยู่ข้ามฤดูได้ จะงอกเมื่อตกลงบนพืชและมีความชื้นเท่านั้น หลังจากเข้าทำลายพืชจนแสดงอาการแล้วจะสร้างสปอร์ซ้ำได้ใหม่อีกครั้งประมาณ 12 วัน เมื่อพืชใกล้เก็บเกี่ยวในตอนปลายๆ ฤดูปลูก ในที่เดียวกับที่เคยเกิด urediospore จะมีการสร้างสปอร์ชนิดใหม่ ซึ่งมีผนังหนาสีเข้มหรือดำและมีสองเซลล์ คือ เทลิโอสปอร์ (teliospore) เป็น stage 4 ซึ่งเรียกว่าเทเลีย (telia) ขึ้นแทน เทลิโอสปอร์เป็นสปอร์ที่ใช้อยู่ข้ามฤดู เนื่องจากมีผนังหนาทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสปอร์ชนิดอื่นๆ ใน stage ที่ 1-2 และ 3 และจะไม่หลุดแพร่กระจายแต่จะติดอยู่กับก้านและต้นพืชจนกว่าจะถึงฤดูปลูกครั้งใหม่จึงจะงอกโดยการสร้าง germ tube ลักษณะเป็นเส้นใยสั้นๆ ปลายด้านบนป้านมนคล้ายกระบอง มีผนังกัน แบ่งออกเป็น 4 เซลล์ ตามขวางเรียกว่าบาซิเดียม (basidium) หรือโพรมายซีเลียม (promycelium) ต่อมาในแต่ละเซลล์ก็จะมีการสร้างสปอร์ที่ไม่มีสีผนังบางเรียกว่าบาซิไดโอสปอร์ (basidiospore) ขึ้นมาหนึ่งสปอร์ สปอร์พวกนี้ต่อมาก็จะงอกเข้า

ทำลายพืช แล้วสร้าง aecia stage ขึ้นใหม่อีก และในช่วงนี้หากหน่อไม้ฝรั่งถูกเก็บเกี่ยวเชื่อจะไม่ครบวงจรและไม่สามารถระบาดได้ต่อไป พบเชื้อนี้ในเขต temperate

พืชอาศัย ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่งและองุ่น

ลักษณะอาการของโรคพบอาการที่ส่วนลำต้น โคนต้น ระยะแรกจะพบแผลเป็นจุดฉ่ำน้ำสีม่วงหรือสีน้ำตาล รูปรี ยาวเป็นแนวเดียวกับลำต้น จากนั้นแผลจะขยายขนาดกระจายกว้างขึ้น ถ้าขยายขนาดด้านบนจะทำให้ลำต้นไหม้แห้งเป็นทางยาว และจะพบส่วนของเชื้อ (pycnidia) เป็นเม็ดสีดำเล็กๆ กระจายทั่วบริเวณแผลเหล่านั้น แต่ถ้าแผลขยายขนาดใหญ่ลงด้านล่างจะทำให้โคนต้นใกล้คอดินเน่า ต้นเหี่ยวแห้งลีบ เหลืองหรือน้ำตาล และยืนต้นตายในที่สุดอาการระยะเริ่มแรกจะปรากฏบนกิ่งหรือแขนงเล็กๆ ที่เพิ่งแตกออก โดยจะเกิดเป็นตุ่มยาวเล็กๆ สีน้ำตาลหรือแดงขึ้นก่อน ต่อมาตุ่มเหล่านี้จะแตกออกเกิดแผลเล็กๆ มากมาย ลักษณะเป็นจุดหรือขุยสีน้ำตาลแดง โดยแผลเหล่านี้จะเป็นที่เกิดของสปอร์เป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อแก่จะหลุดกระจายไปตามลมหรือสิ่งที่ไปสัมผัสถูกต้องเข้า กิ่งหรือต้นที่แสดงอาการจะแห้งและแก่เร็วก่อนกำหนด ต่อมาในตอนปลายๆ ฤดูปลูก หรือใกล้เก็บเกี่ยวจุดแผลสีแดงหรือน้ำตาลจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำ ทำให้กิ่งหรือแขนงที่แห้งกลายเป็นสีดำไปด้วย

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย

การป้องกันกำจัด

1. รักษาความสะอาดในแปลงปลูกและรอบๆ บริเวณ ถ้าพบต้นที่เป็นโรคให้ถอนและนำเศษซากไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก
2. เมื่อทำการรื้อแปลงเพื่อปลูกใหม่ ไม่ควรไถกลบดินเน่าที่เป็นโรคลงไปในดินจะทำให้เชื้อสาเหตุอยู่ข้ามฤดูได้
3. ควรเปิดหน้าดินทิ้งไว้และกลับดิน เพื่อฆ่าเชื้อในดินหลังการพักต้นและไม่ควรปลูกซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน
4. ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*) ในรูปเชื้อสดละลายน้ำรดดินบริเวณรอบกอหน่อไม้ฝรั่งหรือผสมเชื้อสดกับปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกอัตราส่วนเชื้อสด 1 กิโลกรัมต่อรำข้าว 4 กิโลกรัมต่อปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100 กิโลกรัม หว่านรอบกอหน่อไม้ฝรั่ง
5. การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถพ่นสารอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin 25% W/VSC) อัตรา 5 - 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหรือฟอสฟอรัสคาร์เบนดาซิม (carbendazim 50% W/V SC) อัตรา 10 - 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 - 2 ครั้ง แล้วจึงใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาตามอัตราที่แนะนำในข้อ 4. ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อไม่ให้มีสารพิษตกค้างในผลผลิต

**โรคแอนแทรคโนส (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.)**

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าโรคแอนแทรคโนสซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของพืชหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน อุณหภูมิสูงที่เหมาะสมต่อเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส และความชื้นสูง แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส จะทำให้สปอร์หยุดการเจริญ

พืชอาศัย เช่น พริก กาแฟ ฝ้าย มะนาว มะละกอ ยางพารา มะเขือเทศ เป็นต้น

ลักษณะอาการของโรคพบอาการเริ่มแรกเป็นแผลรูปวงรีเล็กๆ ลักษณะขำฉ่ำน้ำสีเขียวเข้ม ต่อมาจะขยายใหญ่เป็นแผลรูปกลมรี เนื้อเยื่อพืชตรงกลางแผลสีขาวซีดและยุบต่ำกว่าระดับเดิมเล็กน้อย ขอบแผลไม่เด่นชัดเนื้อเยื่อพืชรอบๆ แผลมีลักษณะขำฉ่ำน้ำ สีเขียวเข้ม ในสภาพความชื้นสูง มักจะพบกลุ่มโคโคนิเดียลักษณะเป็นของเหลวข้น (slime mass) สีส้มอมชมพู อยู่บนตุ่มแข็งขนาดเล็กสีน้ำตาลถึงสีดำที่เรียงตามแนววงกลมซ้อนกันเป็นชั้นๆ (concentric ring) เมื่อแผลขยายใหญ่และยาวไปตามความยาวของลำต้นมากขึ้น ต้นจะลีบแห้ง ใบเหลืองและตายในที่สุด

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย ลมและน้ำฝน

การป้องกันกำจัด

1. รักษาความสะอาดในแปลงปลูก ถ้าพบต้นที่เป็นโรคให้รีบถอนนำไปเผาทำลายนอกแปลง
2. เว้นระยะปลูกให้เหมาะสม เว้นต้นที่สมบูรณ์แข็งแรงในกอให้โปร่ง เก็บเศษซากพืชและวัชพืชออกจากแปลง

3. เมื่อพบการระบาดของโรค ให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น โพรคลอราซ (prochloraz 50%WP) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน สลับกับแมนโคเซบ (mancozeb 80% WP) อัตรา 30 -50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือโพรพิเนบ (propineb 70% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

#### โคนเน่าของหน่อไม้ฝรั่ง (*Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* Cohen)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่ามีเชื้อ *Fusarium* อยู่หลายชนิดที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคของหน่อไม้ฝรั่ง ที่พบบ่อยที่สุด คือ *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Saccardo *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* และ *F. moniliforme* Sheldon. โรคนี้จะสร้างความเสียหายรุนแรงหากพืชที่ปลูกอ่อนแอ ไม่ได้รับปุ๋ยหรือธาตุอาหารที่จำเป็นพอเพียง ขาดน้ำเป็นเวลานานๆ เกิดบาดแผลหรือรอยขีดและการกัดทำลายของแมลง เมื่อต้นพืชถูกทำลายเชื้อ *Fusarium* sp. จะสร้างเส้นใยและสปอร์เป็นจำนวนมากและเจริญเติบโตต่อไปในลักษณะแซฟโพรไฟท์ได้เป็นเวลานาน เชื้อเจริญได้ในช่วงของอุณหภูมิที่ค่อนข้างกว้างตามลักษณะการเจริญเติบโตของพืชอาศัย อุณหภูมิที่สูงระหว่าง 18 – 25 องศาเซลเซียส *Fusarium* sp. จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าอุณหภูมิต่ำ ส่วนความชื้นต้องการในระดับปานกลางและเจริญเติบโตได้ดีในดินที่เป็นกรดเล็กน้อย

พืชอาศัย ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง

ลักษณะอาการของโรคในระยะต้นกล้าหรือต้นอ่อนเมื่อถูกเชื้อเข้าทำลายพืชจะตั้งตัวช้าระบบรากเสีย ทำให้หยุดการเจริญเติบโต ต้นใบเหลือง เหี่ยวและแห้งตายในที่สุด ในสภาพอากาศชื้นมากๆ จะปรากฏเส้นใยสีขาวหรือสีชมพูอยู่ในบริเวณที่เชื้อเข้าทำลาย ส่วนในต้นแก่จะเกิดอาการเหี่ยวอย่างชัดเจน และจะรุนแรงมากขึ้นหากอากาศร้อน ต้นที่แสดงอาการเหล่านี้ถ้าขุดขึ้นมาจะพบว่ารากหรือส่วนของโคนต้นที่อยู่ใต้ดินมีสีคล้ำหรือสีน้ำตาลแดง

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย และดิน  
การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกหน่อไม้ฝรั่งลงในดินที่เคยปลูกและมีโรคเกิดขึ้น โดยเฉพาะกล้าควรเพาะในดินใหม่ที่สะอาด มีการเตรียมแปลงที่ดี ระบายน้ำง่าย ไม่ขาดธาตุอาหารที่จำเป็น ทั้งธาตุหลักและธาตุรอง เพื่อให้กล้าแข็งแรงเจริญเติบโตเร็ว

2. ระหว่างที่หน่อไม้ฝรั่งกำลังเจริญเติบโตให้ใส่ปุ๋ยและปุ๋ยอยู่ตลอด หากดินปลูกมีสภาพค่อนข้างเป็นกรด ให้เติมปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินให้เป็นกลางหรือด่าง

3. การกำจัดเชื้อในดินสำหรับ *Fusarium* sp. ค่อนข้างสิ้นเปลือง และเสียค่าใช้จ่ายสูง ไม่คุ้มกับผลที่ได้ นอกจากดินปริมาณน้อยๆ เช่น แปลงเพาะกล้า อาจทำได้โดยใช้ไอน้ำหรือความร้อนอบ หรือจะใช้สารเคมี เช่น ฟอร์มาลีน คลอโรพิกคริน (chloropicrin) และเทอราคลอร์ราดรดลงในดิน

4. พ่น (dusting) ต้นกล้าด้วยสารเคมีเฟอร์แบม 10 เปอร์เซนต์

### โรคเน่าเปื่อย (*Choanephora cucurbitarum* (Berk. & Rav.) Thaxt.)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่า *Choanephora* sp. เป็นเชื้อราชั้นต่ำ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการสร้าง sporangiospore ใน sporangium และมีเพียงสปอร์เดี่ยวหรือ 2-3 สปอร์เท่านั้น สปอร์มีรูปร่างคล้ายเมล็ดพุทรา มี pigment สีดำ ผนังสปอร์ มีเส้นขีตมก็มีระยางค์ (appendage) ลักษณะคล้ายเส้นขน เกิดอยู่บริเวณส่วนปลายของหัวท้ายสปอร์ เชื้อราชนิดนี้จัดอยู่ใน order เดียวกันกับเชื้อราพวก *Mucor* spp., *Rhizopus* spp. ในสภาพอากาศที่มีความชื้นและอุณหภูมิที่สูงเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อภายในดิน

พืชอาศัย เช่น กระจับปี่ ผักโขม กะหล่ำ พริก พริกหวาน มะละกอ แตงโม ปอเทือง พืชวงศ์มันสำปะหลัง แพงพวย มะเขือ มันฝรั่ง เป็นต้น

ลักษณะอาการของโรคที่เกิดกับหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นต้นอ่อนเริ่มแตกกิ่งแขนงหรือหน่ออ่อน เชื้อราจะเข้าทำลายตรงปลายหน่ออ่อน ทำให้เนื้อเยื่อปลายหน่อมีลักษณะฉ่ำน้ำสีเขียวเข้มกว่าปกติและเกิดอาการเน่า อาการเน่าจะลุกลามอย่างรวดเร็ว หน่อจะเน่ายุบและตายภายใน 2-3 วัน ในสภาพอากาศที่มีแดดออกสลับกับมีฝนตก หมอกหรือน้ำค้างลงจัด ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเชื้อราจะสร้างก้านชูสปอร์ (conidiophore) ตั้งฉากกับส่วนของพืชที่เป็นโรค ที่ปลายก้านชูสปอร์มีกลุ่มสปอร์สีดำมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย ลม น้ำ และดิน  
การป้องกันกำจัด

1. กำจัดส่วนของพืชที่เป็นโรคใส่ถุง แล้วนำไปเผาทำลายนอกแปลง

2. พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น ไตรโฟรีน (triforine 19% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ไทอะเบนดาโซล (thiabendazole 40% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ในขณะที่สภาพอากาศแปรปรวน

### ราสนิมของหน่อไม้ฝรั่ง (*Puccinia asparagi* DC.)

ข้อมูลทางชีววิทยาพบว่า *P. asparagi* เป็นเชื้อที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 13-32 องศาเซลเซียส สามารถอยู่รอดในเศษซากพืชข้ามฤดูกาลปลูกพืชได้

พืชอาศัย ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง หอม

ลักษณะอาการของโรคจะปรากฏให้เห็นชัดเจนเมื่อลำต้นมีขนาดใหญ่ หรือมีอายุตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป ต้นที่มีอายุต่ำกว่า 1 เดือน อาการอาจปรากฏให้เห็นเป็นจุดข้ำเล็กๆ เท่านั้น โรคนี้สามารถเกิดได้กับทุกส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือพื้นดิน ทั้งส่วนที่เป็นลำต้น และกิ่งก้านที่แตกแขนงออกมาจากลำต้น แต่อาการที่รุนแรงที่สุดคืออาการที่เกิดบริเวณโคนต้น ระดับผิวดินเมื่อเชื้อเข้าทำลายตามส่วนต่างๆ อาการขึ้นเริ่มต้นที่ปรากฏให้เห็นเป็นจุดข้ำเล็กๆ สีเขียว รูปกระสวยสีของจุดแผลเข้มกว่าสีเขียวของลำต้นเล็กน้อย สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย ในระยะต่อมาแผลจะพัฒนาขยายใหญ่มากขึ้นเป็นแผลรูปทรงรียาวไปตามลำต้น ขนาดประมาณ 2x5 มิลลิเมตร ตรงกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาล ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลแดง ต่อมาเมื่อแผลขยายใหญ่บริเวณกลางแผลจะมีจุดสีดำเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วแผล จุดสีดำเหล่านี้คือ Pycnidia เป็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา เมื่อสภาวะเหมาะสมแผลจะขยายอย่างรวดเร็ว ทำให้ลำต้นหน่อไม้ฝรั่งหักพับลงได้ สำหรับกรณีต่างๆ ไปส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือแผลอีกทั้งกิ่ง ก้าน ใบ โดยทั่วไปจะแสดงอาการเหลืองซีดอย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงเรียกชื่อโรคนี้ว่าโรคโหล่เหลือง ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมอาการของโรคอาจลุกลามอย่างรุนแรงจนกระทั่งลำต้นทรุดโทรม ใบร่วง และแห้งตายในที่สุด

การแพร่กระจายของเชื้อโดยติดไปกับส่วนของพืชที่เข้าทำลาย ลม และดิน

การป้องกันกำจัด

1. เก็บทำลายต้นต่อเศษซากพืช พร้อมทั้งต้นที่งอกขึ้นมาใหม่ออกจากบริเวณแปลงปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ teliospore ติดอยู่ข้ามไปฤดูปลูกต่อไป
2. ปลูกพืชให้มีระยะระหว่างแถวและต้นให้ห่างกันพอสมควร ให้ลมพัดผ่านได้สะดวกเพื่อให้น้ำค้างหรือน้ำฝนระเหยแห้งจากต้นพืชโดยเร็ว
3. เมื่อเกิดโรคขึ้นกับพืชขณะปลูกให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีแมนเซทีดี 50-70 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7-10 วัน แต่ถ้าโรครุนแรงให้ลดระยะเวลาฉีดให้เร็วขึ้นเป็น 3-5 วันต่อครั้ง นอกจากแมนเซทีดีอาจพ่นด้วยกำมะถันผงในระยะที่พืชยังเปียกน้ำค้างหรือหลังฝนตกบ่อยๆ ก็จะเป็นการลดความเสียหายลงได้
4. เลือกปลูกหน่อไม้ฝรั่งโดยใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค



**Table 5** Pest associated with asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in Thailand and ASEAN

Scientific name [order : family]	Common name	Geographic Distribution										
		TH	BN	KH	ID	LA	MY	MM	PH	SG	VN	
<b>INSECT</b>												
<i>Hypomeces squamosus</i> Fabricius [Coleoptera : Curculionidae]	green weevil	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) [Homoptera : Aleyrodidae]	Tobacco whitefly	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/
<i>Hyposidra talaca</i> Walker [Lepidoptera : Geometridae]	Leaf earing caterpillar	/	/		/		/					
<i>Dasychira mendosa</i> Hubner [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	/	/	/			/		/	/		
<i>Orgia postica</i> [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	/										
<i>Orgia turbata</i> [Lepidoptera : Lymantriidae]	Leaf earing caterpillar	/										
<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel) [Lepidoptera : Noctuidae]	black cutworm	/		/	/		/	/	/	/	/	/
<i>Helicoverpa armigera</i> Hubner (Syn. <i>Heliothis armigera</i> Hubner0 [Lepidoptera : Noctuidae]	scarce bordered straw	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Spodoptera litura</i> Fabricius (Syn. <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)) [Lepidoptera : Noctuidae]	cotton leafworm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman [Thysanoptera : Thripidae]	cotton seedling thrips	/			/			/	/	/	/	/
<b>BACTERIA</b>												
<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> (Jones) Bergey [Enterobacteriales : Enterobacteriaceae]	potato blackleg disease	/			/		/		/	/		
<b>FUNGI</b>												
<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid [Botryosphaeraiales : Botryosphaeriaceae]	ashy stem blight	/	/		/		/	/	/			
<i>Cercospora asparagi</i> Pass [Capnodiales : Mycosphaerellaceae]	leaf spot	/					/					

/ = Presented in country

