# บทที่ 8

# กรณีศึกษา

## 8.1 ตัวอย่างกรณีศึกษา

| กรณีศึกษา | รูปแบบของการสำรวจ | ประเภทของศัตรูพืช | ชื่อสามัญของพืชอาศัย | ลักษณะของพืช | ประเทศ | วิธีการเลือกพื้นที่ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | บัญชีรายชื่อ | โรคพืช | พันธุ์อ้อยที่ปลูกเป็นการค้าและอ้อยป่า | สวนของชุมชน สวนหลังบ้านและถนนที่ลาดเอียง | ไปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย่ | ตามเป้าหมาย |
| B | การสืบพบล่วงหน้า, บัญชีรายชื่อ | โรคพืช | กล้วย ส้ม อ้อย | ในตัวเมือง วนเกษตร สวนไม้ผล และแปลงพืชไร่ | หมู่เกาะแปซิฟิก, ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย, ช่องแคบระหว่างออสเตรเลียกับนิวกินี(Torres Strait), ปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย | ตามเป้าหมาย ตามความสะดวก |
| C | สถานภาพของพืช, การสืบพบล่วงหน้า | แมลง | มะฮอกกานีและต้นซีดาร์ | แหล่งปลูกและไม้ที่ปลูกเพื่อความสวยงาม | ฟิจิ แวนนัวตู (Vanuatu) ทองก้า แซมมัว | ตามเป้าหมาย, ขับรถผ่าน |
| D | สถานภาพของพืช | โรคพืช | บัญชีรายชื่อตามเป้าหมาย ประกอบด้วย มะม่วง ส้ม กล้วย แตง องุ่น และพืชในตระกูล Vitaceae และ Malvaceae, พืชในตระกูลยาสูบ พริก มะเขือ | ในตัวเมือง สวนหลังบ้าน พื้นที่ๆมีความเสี่ยงสูง สวนสาธารณะ ไม้ป่า ที่มีความสำคัญทางการค้า | ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย |
| E | พื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช | แมลง | เมล็ดพืชในโรงเก็บ ประกอบด้วย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวโพด และข้าว | สินค้า | ออสเตรเลียตะวันตก | ตามเป้าหมาย, การวางกับดัก |
| F | พื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช | แมลง | แอปเปิ้ล แพร์ แอพระคอท พีช ส้ม | สวนไม้ผล | ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย | การวางกับดักแบบเป็นระบบ |
| G | พื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช | วัชพืช | เมล็ดไนเจอร์ (Niger seed) ข้าวฟ่าง เดือย | ในแปลง | ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย, ตามความสะดวก |
| H | พื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช | แมลง | มะม่วง | สวนไม้ผลและในตัวเมือง | หมู่เกาะกีมาราส (Guimaras Islands) ประเทศฟิลิปปินส์ | แบบสุ่ม |
| I | การสืบพบล่วงหน้า | แมลง | กลุ่มพืชอาหาร 13 กลุ่มที่อยู่ในบัญชีรายชื่อเป้าหมาย | สวนหลังบ้าน | ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย, ตามความสะดวก |

| กรณีศึกษา | รูปแบบของการสำรวจ | ประเภทของศัตรูพืช | ชื่อสามัญของพืชอาศัย | ลักษณะของพืช | ประเทศ | วิธีการเลือกพื้นที่ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J | การสืบพบล่วงหน้า | โรคพืช | อ้อย | แปลงพืชไร่ | ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย, แบบสุ่ม |
| K | การสืบพบล่วงหน้า | โรคพืช | ข้าว | แปลงพืชไร่ | ไทย | สุ่มแบบเป็นระบบ, วางแนวเส้นสำรวจ |
| L | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | แมลง | ยูคาลิปตัสพันธุ์ต่างๆ (Rose gum, Dunn's white gum, forest red gum, river red gum) | แหล่งปลูก | ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย | สุ่มแบบแบ่งเป็นชั้น, วางแนวเส้นสำรวจ |
| M | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | โรคพืช | ต้นกล้าของพืชทั้งหมด | เรือนเพาะชำและโรงเรือนปลูกพืช | ทุกประเทศ | ตามเป้าหมาย, สุ่มตัวอย่างแบบสมบูรณี |
| N | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | โรคพืช | แหล่งปลูกไม้เนื้อแข็งรวมทั้งสน (hoop pine) | แหล่งปลูก | ทุกประเทศ | ตามเป้าหมาย |
| O | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | โรคพืช | ยูคาลิปตัส | แหล่งปลูก | ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย | สุ่มแบบแบ่งเป็นชั้น |
| P | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | โรคพืชและแมลง | Shining gum | ป่าที่มีอยู่ตามธรรมชาติ | ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย, แบบสุ่ม |
| Q | ติดตามอย่างต่อเนื่อง, สถานภาพของศัตรูพืช | โรคพืชและแมลง | ต้นสน | แหล่งปลูก | ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย | การมองจากจุดที่สามารถมองเห็นได้ กว้างขวาง |
| R | ติดตามอย่างต่อเนื่อง, สถานภาพของศัตรูพืช | แมลง | ผักตระกูลกะหล่ำ ประกอบด้วย กะหล่ำปลี กะหล่ำดาว หัวผักกาด กะหล่ำดอก ยาสูบ | แปลงปลูก | เวียตนาม | ตามความสะดวก สุ่มแบบเป็น ระบบ |
| S | ติดตามอย่างต่อเนื่อง | แมลง | เมล็ดพืชในโรงเก็บ ประกอบด้วย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวโพด ข้าว | สินค้า | ออสเตรเลียตะวันตก | ตามเป้าหมาย, การวางกับดัก |
| T | กำหนดขอบเขต | โรคพืช | มะละกอ | สวนไม้ผลและสวนหลังบ้าน | หมู่เกาะคุก | ตามเป้าหมาย |
| U | กำหนดขอบเขต | โรคพืชและพาหะ | ส้ม | สวนไม้ผลและในตัวเมือง | ปาปัวนิวกินี | ตามเป้าหมาย |
| V | กำหนดขอบเขต | แมลง | มะม่วง | ไม้ป่า ในตัวเมืองและสวนไม้ผล | ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย | ตามเป้าหมาย |
| W | กำหนดขอบเขต | แมลง | พืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ | ทุกประเภท | หมู่เกาะคุก | ตามเป้าหมาย, การวางกับดัก |

# 8.2 กรณีศึกษา A ศัตรูของอ้อยในประเทศปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย และทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

นิวกินีเป็นศูนย์กลางของความหลากหลายทางชีวภาพของอ้อย (*Saccharum officinarum*) เป็นแหล่งของอ้อยชนิดที่มียีน (gene) ที่ควบคุมปริมาณซูโครสระดับสูงในพันธุ์ทางการค้า และมีการปลูกพืชในสกุล *Saccharum* อย่างกว้างขวาง รวมทั้งมีการขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ ตลอดแนวทางฝั่งตะวันออกของอินโดนีเซียและปาปัวนิวกินี (PNG) มีศัตรูพืชต่างถิ่นและโรคบางชนิดอยู่ในอินโดนีเซียและ PNG ซึ่งมีศักยภาพในการลดผลผลิตและกำไรของอุตสาหกรรมน้ำตาลในออสเตรเลียถ้าเกิดการระบาดของศัตรูพืชเหล่านั้น

การสำรวจมุ่งเน้นเพื่อกำหนดการแพร่กระจายของแมลงศัตรูพืช และโรคของ *Saccharum* spp. ในเขตภูมิภาคของ PNG อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย ความรู้เหล่านี้จะอำนวยประโยชน์ให้สามารถพัฒนากลยุทธ์การกักกันเพื่อลดการกระจายของศัตรูพืชเหล่านี้

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงและโรคที่พบทั้งหมด (เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไฟโตพลาสมา) ศัตรูพืชเหล่านี้ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดอยู่ใน PNG และอินโดนีเซีย แต่ไม่พบในออสเตรเลียและจัดว่าเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น

ตัวอย่างแมลงที่เก็บมาจะจัดแบ่งไว้เพื่อการวิเคราะห์ชนิดแบบเบื้องต้นในแปลงโดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้สำรวจ หนอนเจาะลำต้นอ้อยบางชนิดที่เก็บตัวอย่างจากการสำรวจใน PNG ได้ถูกนำมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยที่โรงงานน้ำตาลรามู (PNG) ตัวอย่างที่ปักเข็มไว้หรือใส่ไว้ในเอทานอลจะถูกส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันการวิเคราะห์ระบุชนิด

ถ่ายรูปตัวอย่างโรคไว้และจัดแบ่งไว้เพื่อการวิเคราะห์ชนิดแบบเบื้องต้นในแปลง โดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้สำรวจ เมื่อการวิเคราะห์ชนิดยังไม่แน่นอน เก็บตัวอย่างอัดแห้งของใบและหรือลำต้นพืชไว้ด้วย หรือใส่ในโหลที่มีแคลเซียมคลอไรด์ การวิเคราะห์ชนิดของเชื้อราใช้ลักษณะที่เฉพาะทางสัณฐานวิทยา ส่วนของแบคทีเรียและไฟโตพลาสมาวิเคราะห์ชนิดโดยใช้เทคโนโลยี DNA

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

อ้อยปลูก *Saccharum* spp. (*officinarum, edule* และพันธุ์ลูกผสมทางการค้า)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

อ้อยป่า *Saccharum* spp. (*spontaneum* และ *robustum*)

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

การสำรวจทำในพื้นที่ ในประเทศปาปัวนิวกินี ทางฝั่งตะวันออกของอินโดนีเซีย ตอนเหนือของออสเตรเลียและบริเวณช่องแคบระหว่างออสเตรเลียกับนิวกินี (Torres Strait) หรือ บริเวณคาบสมุทรแคฟยอร์ค (Cape York) ในออสเตรเลีย ใน PNG พื้นที่สำรวจครอบคลุมทั่วประเทศ ได้แก่ Daru, Morehead, Tabubil, Vanimo, Wewak, Manus, New Ireland, New Britain, Lae, Ramu, Popondetta, Alotau และ Port Moresby ในอินโดนีเซียพื้นที่สำรวจ ได้แก่ Sumba, Flores, Sumbawa, Lombok และ Bali ทางตอนเหนือของออสเตรเลีย พื้นที่สำรวจทั้งหมด 19 แห่ง ได้แก่ นิคมตามแนวฝั่งหรือใกล้ฝั่งจาก Normanton ไปยัง Broome ดำเนินการสำรวจหลายแห่งใน Torres Strait ได้แก่ Mabuiag, Boigu, Saibai, Dauan, York, Murray, Darnley, Thursday, Horne ส่วนที่ Cape York จะสำรวจพื้นที่ในชุมชน บางพื้นที่ เช่น West Papua ในอินโดนีเซีย และ Highlands และ Bougainville ใน PNG ไม่สามารถเข้าไปสำรวจได้ เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องของความปลอดภัยของบุคลากร

จะพบศัตรูพืชและโรคพืชส่วนใหญ่มากช่วงปลายฤดูฝน เมื่อมีความชื้นสูงเหมาะสมกับการเพิ่มจำนวนของประชากร

## ขั้นตอนที่ 10 และ ขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เป้าหมายของพื้นที่สำรวจมุ่งไปที่สวนพื้นเมืองแบบดั้งเดิมและสวนหลังบ้านที่มีการปลูกอ้อย *Saccharum officinarum* และอ้อยพันธุ์ลูกผสมทางการค้า สวนพื้นเมืองแบบดั้งเดิมจะเป็นสวนในชุมชนภายในและรอบๆหมู่บ้าน นอกจากนี้มีการสำรวจอ้อยป่าที่ขึ้นอยู่ตามแนวขอบถนน

เนื่องจากมีเวลาจำกัดในการสำรวจ จึงเลือกหมู่บ้านและถนนที่อยู่ห่างจากสนามบินประมาณ 20-50 กม. และรถเข้าไปถึง สำรวจวันละ 3-5 หมู่บ้าน ทางตอนเหนือของออสเตรเลีย จะสำรวจในเขตเมือง

แต่ละหมู่บ้านสำรวจพืชในสกุล *Saccharum* ในพื้นที่ 1 เฮคแทร์

ในสวนชุมชนและชุมชนสำรวจอ้อย 5-15 ตอ

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ศัตรูและโรคอ้อยส่วนใหญ่จะมีมากในช่วงปลายฤดูฝน ด้วยเหตุนี้และความสะดวกในการขนส่งทางถนนและสายการบิน ทำให้มีดำเนินการสำรวจในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

สถานที่เก็บตัวอย่างแต่ละที่ถูกกำหนดโดยพิกัด GPS และ ชนิดพืชอาศัย ตัวอย่างแมลงเก็บทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ส่วนใหญ่เก็บในหลอดที่บรรจุเอทานอล ความเข้มข้นมากกว่า 95% (เหมาะสำหรับที่จะนำไปวิเคราะห์ DNA ต่อไป) ติดป้ายชื่อ ตัวอย่างบางส่วนนำมาฆ่าปักเข็มและทำให้แห้ง ใน PNG เก็บตัวอย่างหนอนเจาะลำต้นมาเลี้ยงที่โรงงานน้ำตาลรามูเพื่อไว้เพื่อวิเคราะห์ระบุชนิด ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ระบุชนิดที่ออสเตรเลีย (โดยได้รับอนุญาตจาก AQIS) ผู้ที่วิเคราะห์ชนิดมักเป็นผู้เชี่ยวชาญในออสเตรเลียหรือจากต่างประเทศ มีการเก็บตัวอย่างที่เหมือนกันเพื่อเก็บรักษาไว้ที่อินโดนีเซียหรือ PNG เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับอ้างอิง

ตัวอย่างโรคที่พบในใบหรือลำต้น อัดตัวอย่างในกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือตัดตัวอย่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม

จัตุรัส ขนาด 2×2 ตารางมิลลิเมตร และเก็บแห้งในโหลแมคคาร์ทนี (McCartney bottles) ที่มีแคลเซียมคลอไรด์ดูดความชื้น ส่งตัวอย่างไปออสเตรเลีย โดยได้รับอนุญาตจาก AQIS (รมยาตัวอย่างถ้าจำเป็น) ตัวอย่างอัดแห้งเก็บไว้ที่ Queensland Department of Primary Industries and Fisheries และส่งไปวิเคราะห์ DNA หาระบุชนิดของเชื้อสาเหตุที่ห้องปฏิบัติการ BSES Limited's Indooroopilly

### ข้อสังเกต

การสำรวจทั้งหมดจำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในท้องถิ่น ซึ่งมักจะเป็นผู้ร่วมงาน จากบริการด่านกักกันสากล หรือหน่วยบริการส่งเสริมทางการเกษตร คนเหล่านี้จะให้ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ในท้องถิ่น ช่วยในการขออนุญาตในการเข้าไปในหมู่บ้านอย่างปลอดภัย และร่วมในการเก็บตัวอย่าง นอกจากนี้ยังช่วยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างผู้ร่วมงานในการสำรวจและคณะผู้ร่วมงานท้องถิ่น ในหลายๆที่มักมีปัญหาหนังสือพิมพ์ไม่พอที่จะอัดตัวอย่างพืช ดังนั้นจึงควรเตรียมหนังสือพิมพ์ไปให้พอเพียง

ตามระเบียบของสายการบิน หลอดที่บรรจุเอทานอลต้องมีการบรรจุ หีบห่อตามวิธีการที่แน่นอน จึงควรตรวจตราให้ถูกต้องก่อนออกเดินทาง การขนส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยทางเครื่องบินที่มีสัญญาเช่า ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นและประหยัดเวลาดีกว่าเที่ยวบินทางการค้า

### เอกสารอ้างอิง

Magarey R.C., Suma, S., Irawan, Kuniata, L.S. and Allsopp, P.G. 2002. Sik na binatang bilong suka - Diseases and pests encountered during a survey of *Saccharum* germplasm 'in the wild' in Papua New Guinea. Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technologists, 24, 219–227.

Magarey, R.C., Kuniata, L.S., Croft, B.J., Chandler, K.J., Irawan, Kristini, A., Spall, V.E., Samson, P.R. and Allsopp, P.G. 2003. International activities to minimise industry losses from exotic pests and diseases. Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technologists, 25 (CD-ROM).

## 8.3 กรณีศึกษา B NAQS และ SPC ของการสืบพบแรกเริ่ม และการออกแบบสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อโรคพืช

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เป็นการสำรวจอย่างกว้างๆเพื่อกำหนดข้อมูลพื้นฐาน สำหรับพืชอาศัยและบัญชีรายชื่อโรคพืช รวมทั้งสิ่งมีชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านกักกัน

### ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เป้าหมายของการสำรวจเพื่อหาชนิดของศัตรูพืชอย่างกว้างๆจากพืชทั้งหมดที่แสดงอาการของโรค การสำรวจทางกักกัน ทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายผ่านที่ปรึกษา การปรึกษากับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือจากการค้นคว้าเอกสาร คำจำกัดความของศัตรูพืชกักกัน คือ ศัตรูพืชที่มีศักยภาพและความสำคัญทาง

เศรษฐกิจกับพื้นที่ๆถูกคุกคาม แต่ยังไม่มีความแพร่หลายของศัตรูพืชในที่นั้นๆ หรือปรากฏแต่ไม่มีการแพร่กระจายกว้างขวาง และมีการควบคุมอย่างเป็นทางการ

ศัตรูพืชเป้าหมายหลักของ NAQS และ SPC ได้แก่ โรคแคงเกอร์ส้ม (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*), โรคบันชี่ท็อป (bunchy top) ของกล้วยที่เกิดจากไวรัส, โรคแส้ดำของอ้อย (*Ustilago scitaminea*), blood disease ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โรคตายพราย (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) และ โรคกรีนนิ่งของส้ม (‘*Candidatus* Liberibacter asiaticus’)

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

การสำรวจเน้นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พืชหลักเป้าหมายที่สำรวจได้แก่ อ้อย กล้วยและส้ม

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

สำรวจวัชพืชในพื้นที่เพื่อตรวจหาชีวินทรีย์ที่มีศักยภาพในการควบคุมวัชพืช ตลอดจนดูว่ามีวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยอื่นของโรคหรือไม่

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

SPC จะสำรวจพื้นที่ในหมู่เกาะแปซิฟิกทั้งหมด ส่วน NAQS จะรับผิดชอบสำรวจในตอนเหนือของออสเตรเลีย หมู่เกาะในบริเวณช่องแคบระหว่างออสเตรเลียกับนิวกินี, PNG และอินโดนีเซีย

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

สำรวจถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่การเกษตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่การเกษตรในระดับพื้นที่ใหญ่ ระดับหมู่บ้าน และสวนหลังบ้าน ทำการสำรวจแบบสืบพบ จึงมีเวลาเป็นปัจจัยที่จะกำหนดจำนวนสถานที่ๆจะสำรวจ จุดประสงค์คือให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละพื้นที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บางครั้งการเลือกสถานที่ขึ้นอยู่กับว่ามีพืชอาศัยเป้าหมายหลายชนิดปรากฏ หรือเมื่อเกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมรายงานว่าพบสิ่งใหม่หรือพบสิ่งที่ผิดปกติ

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ในพื้นที่ๆมีสภาพอากาศในฤดูฝนและฤดูแล้ง การสำรวจมักจะทำในช่วงปลายฤดูฝน เมื่อเข้าในพื้นที่ได้ง่ายและยังมีพืชอาศัยที่ยังมีการเจริญเติบโต แต่ถ้าเป็นพื้นที่ๆมีความผันผวนน้อยระหว่างฤดูกาล เวลาการสำรวจที่ดีที่สุด คือเมื่อมีชนิดพืชอาศัยมากที่สุด และพืชปลูกกำลังเจริญเติบโต เชื้อไฟโตพลาสมาจะมีการเจริญเติบโตดีในช่วงฤดูแล้ง

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

พืชที่แสดงอาการ เก็บตัวอย่างวิธีใดวิธีหนึ่งใน 3 วิธีต่อไปนี้ 1) ตัวอย่างที่มีอาการของโรคชัดเจน เช่นมีส่วนสร้างสปอร์ (fruiting bodies) ให้นำมาอัดตัวอย่างแห้ง 2) ตัวอย่างที่มีอาการ แยกเชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา และ 3) กรณีที่มีเชื้ออยู่ภายในเซลล์หรือระหว่างเซลล์ให้ทำให้แห้งโดยเก็บตัวอย่างในโหลที่มีแคลเซียมคลอไรด์ เพื่อการวิเคราะห์ในภายหลัง

### ข้อสังเกต

การถ่ายภาพที่มีคุณภาพดีของตัวอย่างไว้ทั้งหมด โดยเฉพาะตัวอย่างที่สงสัยว่าจะมีเชื้อไวรัสหรือเชื้อไฟโตพลาสมา เป็นสิ่งมีประโยชน์เพื่อการส่งภาพไปวิเคราะห์ชนิด การใช้ภาพเหล่านี้เป็นตัวอย่างที่มีใบรับรองตลอดจนใช้ในการตีพิมพ์เผยแพร่

# 8.4 กรณีศึกษา C สถานภาพของศัตรูพืชและการสืบพบแรกเริ่มของหนอนเจาะยอดต้นมะฮอกกานีและต้นซีดาร์

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การสำรวจสถานภาพของศัตรูพืชและการติดตามอย่างต่อเนื่องของการสืบพบแรกเริ่มของหนอนเจาะยอดในมะฮอกกานีและซีดาร์ ในป่าไม้และในพื้นที่ที่ปลูกเป็นไม้ประดับ

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

*Hypsipyla robusta* (Moore) (Lepidoptera: Pyralidae)

ชื่อสามัญ หนอนเจาะยอดมะฮอกกานี, หนอนเจาะยอดซีดาร์

*Hypsipyla robusta* เป็นแมลงพื้นเมืองในบางประเทศในหมู่เกาะแปซิฟิก และเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นสำหรับประเทศอื่นๆ

ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนเจาะเข้าไปในยอดและหน่อด้านข้างของลำต้นทำให้ยอดแห้งตาย เกิดอาการตายจากยอดและกิ่งลงมา และมีการแตกกิ่ง อาการที่พบช่วงแรก คือยอดเหี่ยวและมีมูลของตัวหนอนเล็กน้อยตามข้อต่อของใบ ตัวหนอนสร้างใยประกอบด้วยส่วนของพืชและมูลของตัวหนอนปิดรูทางเข้า ตัวหนอนวัยแรกสีแดงปนน้ำตาล วัยสุดท้ายสีน้ำเงินมีจุดสีดำ บางครั้งพบเข้าทำลายผลของพืชอาศัยบางชนิด โดยจะใช้ใยและมูลคลุมส่วนของผลเป็นกระจุก มักไม่ค่อยพบตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ต้นไม้ในวงศ์ย่อย Swietenioideae วงศ์ Meliaceae ตัวอย่างเช่น ชนิดของพืชในสกุล *Toona* (ซีดาร์แดง), *Swietenia* (มะฮอกกานีอเมริกา), *Cedrela* (ซีดาร์เม็กซิโก), *Chukrasia* (มะฮอกกานีเอเชีย) และ *Khaya* (มะฮอกกานีอาฟริกา)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

*Xylocarpus* spp. (ต้นโกงกาง)

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

ฟิจิ, แวนาวาทู (Vanuatu), ซามัว และทองก้า

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

มีการแบ่งพื้นที่ปลูกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ พื้นที่สำหรับการปลูกป่า พื้นที่ป่า และพื้นที่ๆปลูกต้นไม้ในวงศ์ Swietenioideae เพื่อเป็นไม้ประดับ ทั้งนี้ได้จากการปรึกษากับองค์กรป่าไม้ในแต่ละประเทศเพื่อกำหนด สถานที่ อายุ และพื้นที่ปลูก

ทำการวางแผนการสำรวจแบบครอบคลุมชนิดของต้นไม้ชนิดที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของแมลง (เช่น สกุล *Toona, Swietenia, Khaya*) และลักษณะของการปลูก (เช่น เป็นแหล่งเพาะปลูกป่า, วนเกษตร, ไม้ประดับในเมือง) ตามลักษณะภูมิประเทศของแต่ละประเทศ

การสุ่มตัวอย่างเลือกชนิดของต้นที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลาย และมีอายุน้อยคือต่ำกว่า 5 ปี เนื่องจากตรวจพบลักษณะการทำลายได้ง่ายและเก็บตัวอย่างได้มาก เป้าหมายในการสำรวจคือต้นไม้ที่ปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับ ใกล้สนามบิน หรือท่าเรือที่ได้รับค่าขนส่งสากล เนื่องจากเป็นพื้นที่ๆมีความเสี่ยงสูงต่อศัตรูพืชต่างถิ่น การสำรวจศัตรูพืช มักจะทำแบบเข้มข้นภายในระยะ 1 กิโลเมตรของแหล่งที่มีความเสี่ยงสูง การสำรวจทำโดยขับรถผ่านไปตามถนนและการวางแนวเส้นสำรวจทางพื้นดิน ถ้าพบลักษณะการทำลาย จะตรวจสอบต้นไม้ละเอียดขึ้น โดยการผ่ายอดอ่อนของต้นที่ถูกทำลาย ถ้าพบตัวหนอนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ *H. robusta* เก็บตัวอย่างมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการ แล้วส่งตัวอย่างไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

การสำรวจแบบขับรถผ่านไปตามถนนขับด้วยความเร็วไม่เกิน 15 กม./ชม.ควรมีผู้ปฏิบัติงาน 2 คน คือ คนขับรถ และผู้สังเกตการณ์ ประสิทธิภาพการตรวจพบจะลดลงเมื่อระยะทางไกลจากถนนมากขึ้น (ระยะที่เชื่อถือได้ไม่เกิน 40 เมตร) และเมื่อมีพืชที่ขึ้นหนาแน่นมากขึ้น มีการจอดรถเป็นช่วงๆ เพื่อวางแนวเส้นสำรวจทางพื้นดินตามระยะ 100 ต้น จากถนนผ่านเข้าไปในแปลงปลูก

จำนวนต้นไม้ที่สุ่มในแต่ละสถานที่แตกต่างกันไปตามแบบของการปลูกและวิธีการสำรวจแปลงปลูกที่รถเข้าถึงได้สะดวก สำรวจโดยขับรถผ่านเพื่อดูจำนวนต้นที่มีการทำลาย การสำรวจทางพื้นดินทำในพื้นที่ๆมีการปลูกทุกแบบ โดยวางแนวเส้นสำรวจของต้นไม้รวม 100 ต้น จำนวนแนวเส้นสำรวจอาจมีความแตกต่างมากน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ปลูก เวลาและกำลังเงินที่มี

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

พบแมลงตลอดปีแต่จะพบมากช่วงเดือนที่มีอากาศร้อน หรือมีฝนตก ดังนั้นจึงควรสุ่มตัวอย่างในช่วงนี้

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

สถานที่ แบบของการปลูก (เช่น แหล่งเพาะปลูก, การปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับ) ชนิดของพืชอาศัย ลักษณะการทำลาย จำนวนต้นที่ถูกทำลาย ความรุนแรง (จำนวนยอดที่ถูกทำลายต่อต้น) วันที่ ชื่อผู้สังเกตการณ์ และการอ่านค่า GPS

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างยอดความยาว 15 ซม. ที่มีตัวหนอนวัยสุดท้าย เพื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ และเก็บตัวหนอนเพิ่มเติมสำหรับการดอง เก็บดักแด้มาเลี้ยง เก็บตัวอย่างใบพืชและดอก ถ้าต้องการสำหรับการวิเคราะห์ชนิดหรือเพื่อการถ่ายภาพ

### ข้อสังเกต

ต้องขออนุญาตก่อนที่จะเข้าไปสำรวจในพื้นที่

# 8.5 กรณีศึกษา D การสำรวจสถานภาพศัตรูพืชของหมู่บ้านในเมืองแคร์น

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อสำรวจสถานภาพของศัตรูพืช สำหรับรายชื่อของศัตรูพืชและโรคเป้าหมายในสิ่งแวดล้อมของเมืองที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเมืองนี้มีนักท่องเที่ยวมากและมีธุรกิจการค้าที่ท่าเรือมาก นอกจากนี้ยังเป็นเมืองที่มีความหลากหลายของพืชสวน และมีพืชอาศัยอื่นของศัตรูที่เป็นไม้ดอก มีการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องและเก็บข้อมูลไว้สนับสนุนสภาพ PFA ของศัตรูพืชกักกัน

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

กำหนดรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายมากกว่า 100 ชนิด ที่ Queensland Department of Primary Industries and Fisheries กำหนดจำนวนที่เฉพาะเจาะจงของศัตรูพืชที่สำรวจขึ้นอยู่กับชนิดของพืชสวนและพืชอาศัยอื่นที่พบระหว่างการสำรวจ

ศัตรูพืชเป้าหมายรวมทั้ง มดต่างถิ่น ปลวก และศัตรูพืชที่ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

มีการระบุรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายเของพืชอาศัยประมาณ 20 กลุ่ม กลุ่มเป้าหมายหลัก ประกอบด้วย มะม่วง, ส้ม และพืชในตระกูล Rutaceae อื่นๆ, กล้วย และ *Musa* spp.อื่นๆ, แตง, พืชในวงศ์ Malvaceae, องุ่น และพืชในตระกูล Vitaceae อื่นๆ, และพืชในตระกูลยาสูบอื่นๆ

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ทีมงานสำรวจ ติดตาม และเฝ้าระวังศัตรูพืชจะสำรวจ พืชสวน และพืชอาศัยที่เป็นไม้ประดับอื่นๆที่พบ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

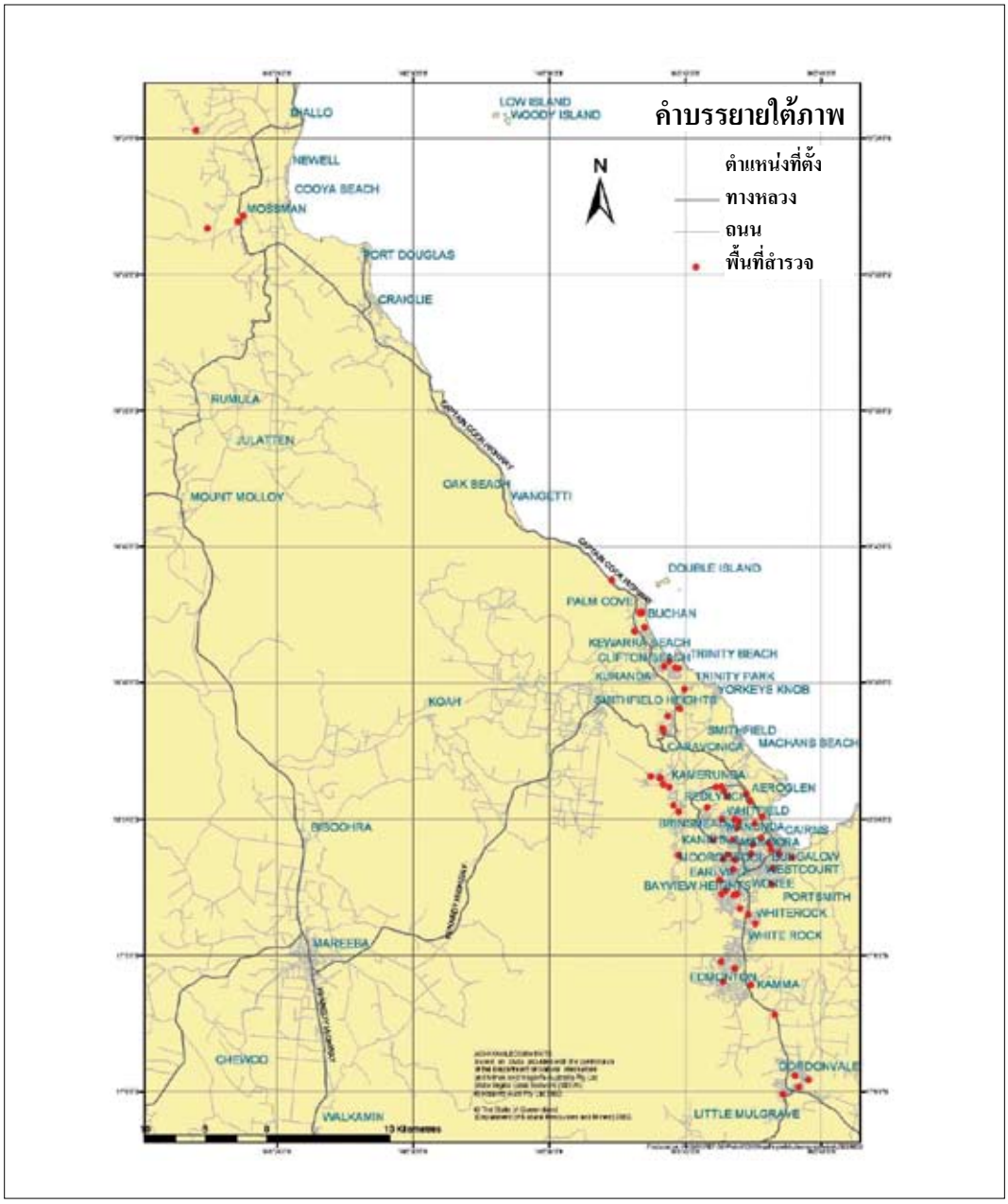
พื้นที่ๆถูกกำหนดคือในตัวเมืองแคร์นและชานเมืองที่อยู่รอบๆ, เมืองในรัฐควีนส์แลนด์, ออสเตรเลีย (ภาพที่ D1) ถิ่นที่อยู่อาศัยที่พบในพื้นที่มีความหลากหลายประกอบด้วย สวนหลังบ้านของผู้ที่อยู่อาศัย ที่ทิ้งขยะ พื้นที่อุตสาหกรรมและท่าเรือ แนวลำคลอง สวนสาธารณะและพืชอาศัยทางพืชสวนที่เป็นไม้ป่า

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การกำหนดจำนวนแหล่งที่จะสุ่มตัวอย่างภายในชานเมือง ผู้ร่วมงานมีนักวิทยาศาสตร์ 2 คน สำรวจประมาณ 7 แหล่ง/วัน มีพื้นที่ชานเมือง = 38 ที่ แต่ละที่สำรวจประมาณ 2.2 จุด รวมสถานที่ๆจะสำรวจทั้งหมด 84 แหล่ง

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสำรวจและการใช้ทรัพยากรณ์ การเลือกสถานที่จะไม่ใช้การสุ่ม แต่เลือกพื้นที่เป้าหมายนที่มีจำนวนพืชอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและหลายชนิด เพื่อทำให้มีโอกาสตรวจพบศัตรูพืชเป้าหมายเพิ่มขึ้น

ในแต่ละพื้นที่จะมีการตรวจสอบพืชสวนและพืชอาศัยอื่น การที่พื้นที่สำรวจมีขนาดเล็กและพืชอาศัยขึ้นอยู่ห่างกัน ทำให้ทีมงานตรวจสอบพืชอาศัยทุกต้นได้อย่างใกล้ชิด ที่ใดมีต้นพืชมาก เช่น มีต้นกล้วยหลายต้น จะสำรวจทั้งกลุ่มก่อนแล้วตรวจสอบในรายละเอียดเพิ่มเติมเพียง 2-3 ต้น ดังนั้นสำรวจจำนวน3,760 ต้น ของพืชอาศัยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11 ลำดับชั้น (taxa) ต่อแหล่งที่สำรวจ




ภาพที่ D1. แผนที่ของเมืองแคร์นและชานเมืองที่อยู่รอบๆในประเทศออสเตรเลีย สำรวจในเดือนกันยายน ค.ศ. 2003

### ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ทำการสำรวจทุกปี สามารถเข้าถึงพื้นที่ในเมืองได้ตลอดปี ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนเวลาของการสำรวจในแต่ละปี และสามารถตรวจพบศัตรูพืชเป้าหมายที่อาจมีวงจรชีวิตเปลี่ยนไปตามฤดูกาล

### ขั้นตอนที่ 13 การรวบรวมข้อมูล

ควรมีการเก็บข้อมูลที่ได้เป็นผลลพของชนิดศัตรูพืชและบันทึกความแพร่หลายของศัตรูพืชควบคุมและศัตรูพืชต่างถิ่น นอกจากนี้ต้องเก็บข้อมูลของพืชอาศัยพื้นฐาน และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ ใช้หมายเลขต่อเนื่องกันแทนสถานที่แต่ละแห่งในแผ่นกระดาษบันทึกการสำรวจ ประกอบด้วย ชื่อผู้ปฏิบัติหน้าที่, วันที่, ลักษณะของสถานที่, พิกัดทางภูมิศาสตร์, จำนวนและชนิดของพืชอาศัยที่พบ, จำนวนพืชอาศัยที่ตรวจสอบและจำนวนตัวอย่างที่เก็บ กรณีที่ไม่พบศัตรูพืชที่ต้องการค้นหา ควรบันทึกไว้ในแบบฟอร์มด้วย

### ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างศัตรูพืชที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น หรือศัตรูพืชที่ไม่คุ้นเคยที่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายมากและนำมาจำแนกทางอนุกรมวิธาน วิเคราะห์ระบุชนิดโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ถ่ายภาพตัวอย่างศัตรูพืชและโรคที่เก็บในสภาพธรรมชาติเพื่อไว้ใช้อ้างอิงในอนาคต

### ข้อสังเกต

การสำรวจศัตรูพืชในเมืองมีความจำเป็นมากที่จะต้องเกี่ยวข้องกับชุมชน เมื่อต้องมีการอนุญาตก่อนเข้าไปในพื้นที่ การตรวจพบการรุกรานของศัตรูพืชหลายชนิดในรัฐควีนส์แลนด์มีผลมาจากการสอบถามสาธารณชนเกี่ยวกับการพบแมลงที่ไม่เคยพบมาก่อน หรือพบพืชที่เป็นโรค การติดต่อใกล้ชิดกับผู้ปลูกเป็นโอกาสดีที่จะให้การศึกษาต่อสาธารณชนทั่วไปเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่น และข้อมูลเกี่ยวกับการกักกัน ผู้สำรวจใช้เวลาในการพูดคุยกับเจ้าของที่ดิน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่น

การสำรวจสถานภาพของศัตรูพืชอาจนำไปใช้เพื่อยืนยันสภาพพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืชเพื่อใช้ในการสนับสนุนการค้าระหว่างรัฐและการค้าระหว่างประเทศ

## 8.6 กรณีศึกษา E การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ๆ ปลอดจากด้วงคาปร้าในโรงเก็บ

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อรักษาสภาพที่ปลอดจากด้วงคาปร้าในออสเตรเลีย

### ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

แมลงเป้าหมายได้แก่ด้วงคาปร้า (*Trogoderma granarium*) และด้วงในโกดัง (*Trogoderma variabile*) ด้วงคาปร้าเป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่ร้ายแรงมากที่สุด ไม่พบด้วงคาปร้าในประเทศออสเตรเลีย ถ้าพบด้วงชนิดนี้จะมีการสูญเสียตลาดส่งออกข้าวหลายแห่งเพียงข้ามคืน มีการพบด้วง โกดัง (warehouse beetle)

ในบริเวณตอนกลางของออสเตรเลียตะวันตก ความสำคัญหลักของด้วงชนิดนี้ คือทำให้ไม่สามารถค้นพบด้วงคาปร้า

การเข้าทำลายสังเกตได้จากการทิ้งคราบไว้ การวิเคราะห์ชนิดจะต้องผ่าดูส่วนปากของแมลง ด้วงที่น่าสงสัยจะถูกส่งไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เมล็ดข้าว ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวโพด ข้าวแป้ง ข้าวมอล์ท และเส้นก๋วยเตี๋ยว

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีการสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

สถานีปลายทางของการส่งออกข้าว โกดัง และกระบวนการแปรรูปข้าวในออสเตรเลียตะวันตกซึ่งเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของด้วงโกดัง (warehouse beetle)

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เลือกแหล่งที่จะสำรวจในพื้นที่ๆเสี่ยงต่อการเข้าทำลาย จำนวนแหล่งที่จะสำรวจกำหนดโดยแหล่งที่ตั้งของโรงเก็บ ซึ่งมีประมาณ 130 แหล่ง ใน 30 เมือง แหล่งที่ตั้งของโรงเก็บประกอบด้วยอาคารทางการค้าที่มีเมล็ดข้าว และผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าว และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บเมล็ดข้าวทางการค้า

แต่ละโรงเรือนติดตั้งกับดักกาวเหนียว นอกจากนี้วางเหยื่อล่ออีก 5 จุด ใกล้กับแหล่งอาหารในอาคารขนาดใหญ่ และอีก 1 จุด ในอาคารขนาดเล็ก (เช่น โรงซ่อม)

สำหรับฟาร์มที่มีการสุขาภิบาลไม่ดี ให้วางกับดักสารล่อเพศด้วย

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การวางกับดักในช่วงเดือนของฤดูร้อน เมื่อศัตรูมีการเจริญเติบโตสูงสุด (ธันวาคม – มีนาคม) มีการเปลี่ยนกับดักทุก 2 เดือน คือมีการเปลี่ยนตอนปลายเดือนมกราคม เมื่ออากาศอบอุ่นด้วงจะมีการเคลื่อนไหวว่องไวตลอดปี ดังนั้นจึงควรมีการสำรวจ ศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ที่ท่าเรือควรวางกับดักอย่างต่อเนื่องตรวจกับดักทุก 2 สัปดาห์

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

บันทึกรายชื่อผู้ที่วิเคราะห์ชนิดแมลงจากกับดัก, วันที่, สถานที่ตั้ง, ชื่อเจ้าของทรัพย์สิน, รูปแบบของทรัพย์สิน, แหล่งอาหารที่อยู่ใกล้ และข้อสังเกตรวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของกับดักที่วางในโรงเก็บ

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ใช้กับดักกาวเหนียวที่ใส่สารล่อเพศ เพื่อดึงดูดด้วงในระยะทาง 5 กิโลเมตร สารล่อเพศจะดึงดูด

ด้วง *Trogoderma* พื้นเมือง ด้วงในโกดัง และด้วงคาปร้า การวางกับดักวางบนพื้นเนื่องจากด้วงคาปร้าไม่บิน เมื่อไม่พบศัตรูพืชไม่มีการบันทึกผล

### เอกสารอ้างอิง

Emery, R., Dadour, I., Lachberg, S., Szito, A. and Morrell, J. 1997. A final report prepared for the Grains Research and Development Corporation. The biology and identification of native and pest *Trogoderma* species. Project number DAW 370. South Perth, Agriculture Western Australia.

Banks, H. J. 1990. Identification keys for *Trogoderma granarium, T. glabrum, T.inclusum* and *T. variabile* (Coleoptera: Dermestidae). Black Mountain, Canberra, Australia, CSIRO Division of Entomology.

### ข้อสังเกต

การสำรวจควรทำอย่างเข้มงวด ทำอย่างต่อเนื่องประสานกันในระดับชาติ และเก็บผลไว้ในฐานข้อมูล ควรมีการตรวจตรากับดักบ่อยๆ เพื่อจะได้ดำเนินการได้ทันทีถ้าพบด้วง การเอาด้วงออกจากกับดักควรทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้ตัวอย่างเสียหายและส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ชนิด

## 8.7 กรณีศึกษา F การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์และแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

หาสถานภาพ PFA เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงตลาดต่างประเทศ

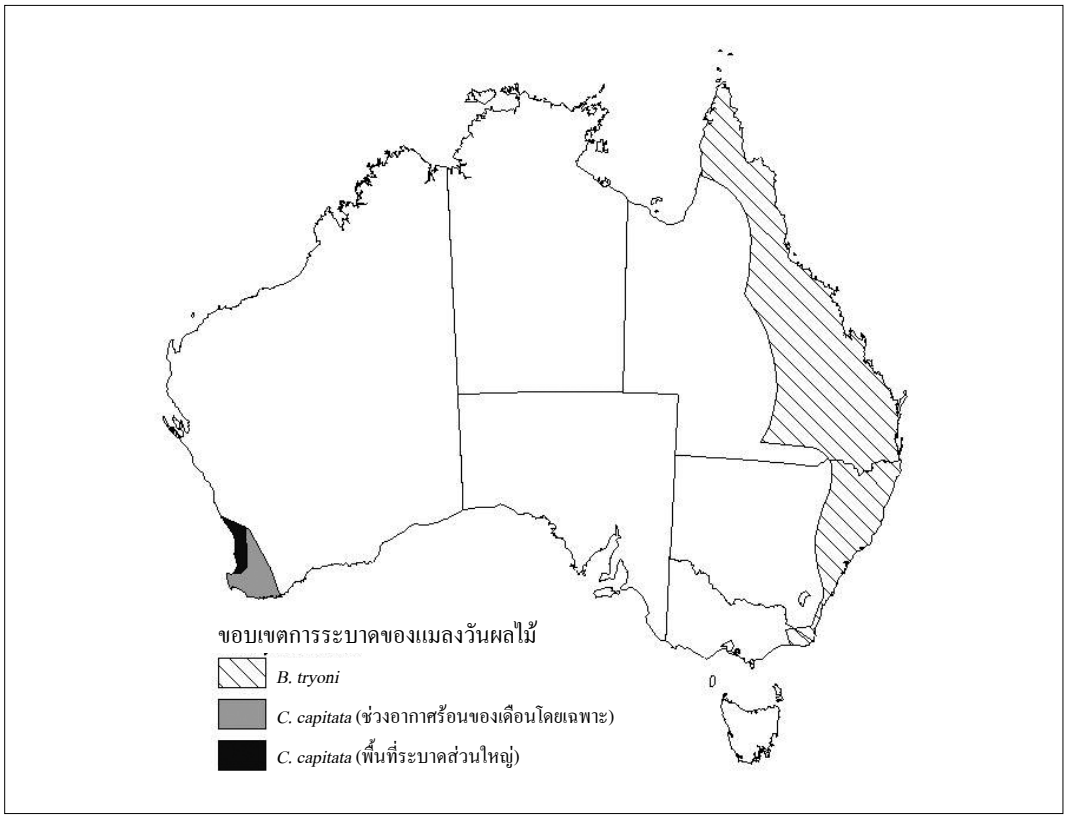
### ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

แมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน (Medfly) *Ceratitis capitata* (Wiedemann); แมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ (Qfly) - *Bactrocera tryoni* (Froggatt)

Medfly เป็นแมลงศัตรูต่างถิ่นที่มีการแพร่กระจายเฉพาะในออสเตรเลียตะวันตก และมีการระบาดอย่างถาวรทางตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐ (ภาพที่ F1) อยู่ห่างจากเมืองริเวอร์แลนด์, ริเวอร์รินา และซันเรเซีย ซึ่งเป็นเขต PFAs มากกว่า 2000 กิโลเมตร

Qfly เป็นแมลงพื้นเมืองที่มีขอบเขตการแพร่กระจายรอบๆพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของควีนส์แลนด์ ปัจจุบันมีประชากร Qfly อยู่อย่างถาวรตามพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก ขยายเข้าไปในรัฐควีนส์แลนด์ 300 กม. ผ่านเข้าไปในนิวเซาท์เวลล์ และยื่นเข้าไปในพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของวิคตอเรีย

การตรวจพบความเสียหายทางเศรษฐกิจที่เกิดจากแมลงวันผลไม้ถือว่าเป็นเรื่องร้ายแรง




ภาพที่ F1 แผนที่การแพร่กระจายของ QFly (Bactrocera tryoni) และ Medfly (Ceratitis capitata)

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ไม้ผลต่างๆได้แก่ แอปเปิ้ล, แพร์, แอพริคอท, พีช และ ส้ม

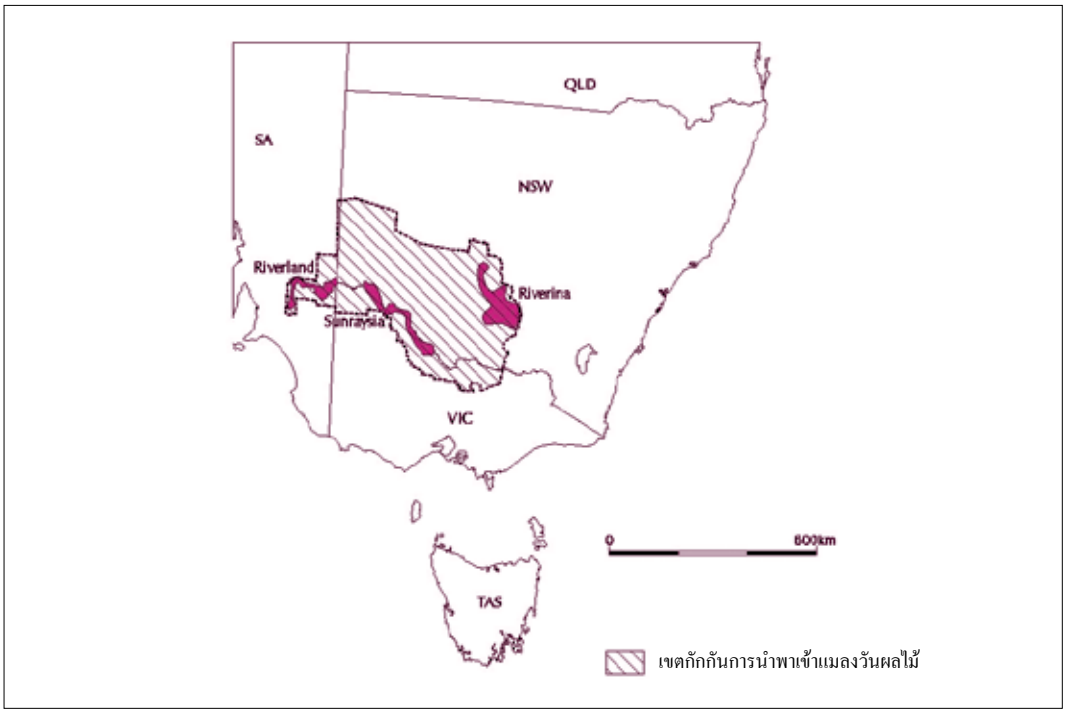
## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีการสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ประกอบด้วยเมืองริเวอร์แลนด์, ซันเรเซีย และริเวอร์รินา ในรัฐวิคตอเรียและนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย (ภาพที่ F2) ทั้งสามเมืองและพื้นที่ใกล้เคียง แยกกันทางภูมิศาสตร์ด้วยระยะทางอย่างมีนัยสำคัญจากพื้นที่ของประเทศออสเตรเลียที่มีประชากร Medfly และ QFly เข้าทำลายอย่างถาวร

Medfly และ QFly ไม่สามารถแพร่กระจายตามธรรมชาติไปยังพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช (PFAs) ได้ เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมในการสถาปนาตนเองใน PFAs และพื้นที่ใกล้เคียง การนำ Medfly และ QFly จากพื้นที่ๆถูกแมลงทำลายเข้าไปใน PFAs ส่วนใหญ่เกิดจากการขนส่งทางบุคคล การขนส่งที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายของผลไม้ที่ถูกทำลายจากพื้นที่ๆถูกทำลายเกิดจากนักท่องเที่ยวที่เดินทางโดยยานพาหนะส่วนตัว อย่างไรก็ตามการขนส่งผลไม้ที่เป็นพืชอาศัยเข้าไปใน PFAs ถูกควบคุมอย่างเข้มงวดโดยกฎหมายของรัฐ และมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืช เพื่อป้องกันการนำและการแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้เหล่านี้




ภาพที่ F2 สถานภาพของพื้นที่ (สีแดง) ที่ปลอดจากศัตรูพืช

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

จำนวนกับดักที่วางเป็นตารางอย่างถาวรในพื้นที่ของตัวเมืองมากกว่า พื้นที่ๆไม่ใช่ตัวเมืองที่มีการปลูกพืชสวน เนื่องจากพื้นที่ในตัวเมืองมีความเสี่ยงสูงมากกว่าในการสถาปนาของประชากรแมลงวันผลไม้

ใน PFAs การวางกับดักเป็นตารางดังนี้

- วางกับดัก 1 อัน ทุกๆ 400 เมตร ในพื้นที่ตัวเมือง
- วางกับดัก 1 อัน ทุกๆ 1 กิโลเมตร ในพื้นที่ๆมีการปลูกพืชสวนที่ไม่ใช่ตัวเมืองแต่มีพืชอาศัย

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

วางกับดักต่อเนื่องตลอดปี ในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อนและต้นฤดูใบไม้ร่วง เมื่อต้นไม้กำลังออกผล นับประชากรแมลงสัปดาห์ละครั้ง ส่วนในช่วงอื่นๆนับประชากรแมลงทุก 2 สัปดาห์

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

สารล่อเพศที่ใส่ในกับดักที่ใช้ล่อ Medfly และ Qfly เป็นสารคนละชนิด แต่จะวางกับดักในที่เดียวกัน กับดักแต่ละอันประกอบด้วย

- กับดักลินฟิลด์ (Lynfield trap) 1 อัน ใส่สารคิวลัวร์ (Cue-lure) + มาลดิสัน (maldison) สำหรับจับ Qfly
- กับดักลินฟิลด์ 1 อัน ใส่สารแคปิลัว (Capi-lure) + ไดคลอวอส (dichlorvos) สำหรับจับ Medfly

ควรวางกักดักในช่วงที่มีใบพืชคลุมพื้นที่ ช่วงฤดูใบไม้ผลิ และ ฤดูร้อน ควรวางกับดักในแหล่งของพืชอาศัย แอปเปิ้ล แพร์ แอพริคอท ลูกท้อ หรือแอปริคอต ส่วนฤดูใบไม้ร่วง และฤดูหนาววางกับดักในสวนส้ม

ควรวางกับดักใต้พุ่มไม้ผล ในจุดประมาณตรงกลางของระยะทางจากลำต้นไปยังขอบนอกของพุ่มใบ และมีความสูง 1.5 เมตร จากพื้นดิน ถ้าสำรวจในช่วงเวลาที่หาไม้ผลไม่ได้ให้วางกับดักที่ต้นที่มีใบคล้ายคลึงกับต้นไม้ผล (เช่น มีใบกว้าง) กับดักแต่ละอันวางห่างกัน 3 เมตร ในแต่ละพื้นที่

ใส่สารใหม่ในกับดักลิวลัวร์ปีละ 2 ครั้ง ช่วงฤดูใบไม้ผลิ (เดือนกันยายน) และช่วงฤดูร้อน (เดือนมกราคม) ควรเปลี่ยนกับดักใหม่ปีละครั้งในฤดูใบไม้ผลิ (เดือนกันยายน) ยกเว้นในกรณีที่กับดักถูกทำลายหรือเกิดความเสียหายต้องเปลี่ยนใหม่ทันที

ควรใส่สารใหม่ในกักดักแคปิลัวร์ทุก ๓ เดือน ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ ช่วงฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง และ ฤดูหนาว และเปลี่ยนกับดักใหม่ปีละครั้งในช่วงฤดูใบไม้ผลิ

ทำการตรวจสอบแมลงจากกับดัก และส่งตัวอย่างแมลงที่สงสัยว่าอาจเป็นแมลงวันผลไม้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิดเพื่อยืนยันผล เก็บตัวอย่างแมลงในหลอดพลาสติกหลอดละ1 ตัว เขียนป้ายหมายเลขกับดัก วันที่และรายละเอียดอื่นๆ ถ้ามีตัวอย่างที่สงสัยส่งไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

### ข้อสังเกต

AQIS รับผิดชอบในการรับรองว่าโปรแกรมการติดตามประชากรแมลงวันผลไม้อย่างถาวรใน PFAs ของเมืองริเวอร์แลนด์, ริเวอร์รินา และซันเรเซีย เป็นไปตามความต้องการของประเทศคู่ค้า หน่วยงานของรัฐเป็นฝ่ายรับผิดชอบงานนี้ของแต่ละรัฐ (เช่น สร้างและให้บริการกับดัก วิเคราะห์ชนิดแมลงวันผลไม้ รณรงค์การป้องกันกำจัดแบบถอนรากถอนโคน) และตรวจสอบภายในเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ หน่วยงานของรัฐยังมีหน้าที่และมีอำนาจทางกฎหมาย ในการแจ้งการระบาดของแมลงให้ AQIS ทราบและให้พื้นที่นั้นหยุดชั่วคราวจากการเป็นพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช AQIS ในฐานะที่เป็นองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติรับผิดชอบการเตือนล่วงหน้าของการระบาดของแมลง ให้ประเทศคู่ค้าทราบ นอกจากนี้ยังรับผิดชอบและมีอำนาจทางกฎหมายในการออกใบอนุญาต การส่งออกของพืชอาศัยที่ผลิตจาก PFAs ดังนั้นเมื่อเกิดการระบาดของแมลง AQIS จะไม่ออกใบอนุญาต การส่งออกจากพื้นที่ดังกล่าว

## 8.8 กรณีศึกษา G การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ๆ ปลอดจากฝอยทอง

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อแสดงว่าพื้นที่ในแหล่งชลประทานของแม่น้ำออร์ด (Ord River Irrigation Area ; ORIA) ในออสเตรเลียตะวันตก ปลอดจากวัชพืชในสกุล *Cuscuta* (วัชพืชฝอยทอง) ข้อมูลนี้จำเป็นในการสนับสนุนการเจรจาซื้อขายเมล็ดไนเจอร์ (Niger seed) ที่จะเข้าถึงตลาดของประเทศสหรัฐอเมริกา เมล็ดนี้ใช้ผสมในอาหารเลี้ยงนก ตามกฎข้อบังคับของสหรัฐยืนยันว่าต้องมีการอบไอน้ำเมล็ดไนเจอร์เพื่อฆ่าเมล็ดวัชพืชที่ติดมาโดยเฉพาะในสกุล *Cuscuta* ด่านกักกันของสหรัฐตกลงว่าสามารถนำเข้าเมล็ดไนเจอร์เข้าประเทศสหรัฐอเมริกาโดยไม่ต้องผ่านการอบไอน้ำ ถ้าแสดงให้เห็นว่าพื้นที่นั้นปลอดจาก *Cuscuta*

การสำรวจพบวัชพืชในสกุล *Cuscuta* 1,000 กิโลเมตร ไปทางทิศใต้และ 200 กิโลเมตร ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ไปทางตะวันออกที่เส้นรุ้ง 18ºS ไปยังทางทิศใต้ พบประชากรของ *Cuscuta* แพร่กระจายอยู่ทั่วไป การสำรวจในปี ค.ศ. 1993 และปี ค.ศ. 1994 มีการขยายขอบเขตของ *Cuscuta* เข้าไปในออสเตรเลียตะวันตก ภายในรัศมี 300 กิโลเมตร ของ ORIA

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

*Cuscuta* spp. เป็นวัชพืชที่ไม่มีใบและไม่มีคลอโรฟิลด์ ลำต้นเรียบ พันกันเป็นสายเกาะอยู่กับพืชที่มีลำต้นอ่อน เช่น ถั่ว มะเขือเทศ พริกโดยใช้ท่อดูดอาหารจากพืชอาศัย มีผลทำให้พืชอาศัยแคระแกร็น และสีซีด

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เมล็ดไนเจอร์ (*Guizotia abyssinica*), ข้าวฟ่างลูกผสม (*Sorghum* sp.) และเดือย (*Pennisetum glaucum* ลูกผสม) พืชเหล่านี้เป็นพืชฤดูเดียวปลูกในฤดูแล้งประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคมและเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน

## ขั้นตอนที่ 4 แหล่งอาศัยอื่น

ที่อื่นๆที่วัชพืชสามารถขึ้นได้ คือ

- ขึ้นแซมระหว่างพืชปลูก (กล้วย มะม่วง ข้าวโพด ถั่วลูกไก่ แตง และกระถิน)
- สภาพที่ชื้นไม่มีพืชปลูก (คูระบายน้ำ คลองส่งน้ำ สวน ขอบสระ หรือชายน้ำต่างๆ)
- ถนนที่ลาดเอียง

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

เขตชลประทาน ORIA ได้รับการบริการจากเมือง Kununurra ครอบคลุมพื้นที่ของตัวเมืองและโครงการชลประทานที่ใช้ทางการเกษตร ประมาณ 5,400 ตารางกิโลเมตร

ORIA อยู่ในเขตกึ่งร้อนและแห้งแล้ง สภาพอากาศร้อนและแฉะในฤดูร้อน (ฤดูฝน) อบอุ่น และแห้งในฤดูหนาว (ฤดูแล้ง) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 787 มม. ต่อปี ฝนตกมากที่สุดระหว่างเดือนธันวาคมและเดือนมีนาคม อุณหภูมิสูงสุดอาจสูงกว่า 40ºC อุณหภูมิสูงสุดในฤดูแล้งเฉลี่ย 32ºC ต่ำสุด 15ºC พื้นที่เป็นที่ราบ ลักษณะดินเป็นดินเหนียวสีดำใช้ปลูกพืชไร่ เป็นเขตชลประทาน บางส่วนเป็นดินร่วนแดงใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ผล

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

พื้นที่สำรวจถูกกำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดระดับความเข้มข้นของการสำรวจขึ้นกับลักษณะของพื้นที่ ดังนี้

1. การสำรวจพืชที่ผลิตเมล็ดไนเจอร์ ข้าวฟ่าง เดือย ที่จะส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาสำรวจในพื้นที่ 10 เฮคแทร์ N = 20
2. พื้นที่ๆปลูกพืชอื่นสำรวจพืชละ 1 พื้นที่ (กล้วย มะม่วง ข้าวโพด ถั่วลูกไก่ แตง และ กระถิน) และสภาพที่ชื้นที่ไม่มีพืชปลูกทั้งหมด (คูระบายน้ำ คลองส่งน้ำ สวน ขอบสระ หรือบริเวณชายน้ำต่างๆ) N=30

3. เมื่อเดินทางเข้าไปในพื้นที่ โดยขับรถผ่านสำรวจถนนทุกสายที่มีความลาดเอียง

แต่ละจุดที่สุ่มตัวอย่าง เดินตามแนวเส้นสำรวจระยะ 500 เมตรในพืชปลูก (หรือ เป็น 2 เท่า ถ้าเป็นเขตที่มีต้นพืชขึ้นหนาแน่น เช่น ข้าวฟ่าง หรือ กล้วย) สำรวจในบริเวณ 1 ม จากแนวเส้น

ถ้าพื้นที่สำรวจมีต้นพืชเตี้ย หรือมีพุ่มไม้ วางแนวเส้นสำรวจ 500 เมตร แบบซิกแซกให้ครอบคลุมพื้นที่สำรวจในแปลงพืชปลูกให้มากที่สุด

แหล่งเป้าหมายในการสำรวจคือถ้าพืชปลูกอยู่ในพื้นที่ไม่สม่ำเสมอ พืชมีใบเหลืองโดยเฉพาะพื้นที่ๆอยู่ใกล้คลองชลประทานและแหล่งระบายน้ำ

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

สำรวจ *Cuscuta* spp. 1 ครั้ง ช่วงฤดูฝน (เดือนมีนาคม-เมษายน) และอีก 1 ครั้ง ช่วงฤดูแล้ง เมื่อเมล็ดไนเจอร์ เดือยลูกผสม และข้าวฟ่าง กำลังเจริญเติบโต ภายใต้สภาพที่มีการให้น้ำ

ประเทศคู่ค้าอาจกำหนดความถี่ของการสำรวจ ขณะนี้ไม่มีการส่งออกเมล็ดไนเจอร์ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ NAQS ยังดำเนินการสำรวจวัชพืชทั่วไป รวมทั้ง ฝอยทองในทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย โดยสำรวจทุก 6 เดือน

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ไม่มีตัวอย่างเนื่องจากตรวจไม่พบ

## ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงาน

รายงานผลการสำรวจทุกครั้งไปยัง AQIS

## ข้อสังเกต

การเปลี่ยนแปลงกฎหมายถูกเสนอเพื่อสนับสนุนสถานภาพของพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช

- ห้ามการนำเข้า *Cuscuta* spp. เข้ามาใน ORIA ภายใต้ Plant Diseases Act 1914
- ประกาศให้ *Cuscuta* spp. เป็นวัชพืชร้ายแรงใน ORIA ภายใต้ Agricultural and Related Resources Protection Act 1976 ซึ่งอนุญาตให้มีการป้องกันกำจัดอย่างสิ้นซาก ถ้ามีการรุกรานของวัชพืชเข้ามาอีกในอนาคต

# 8.9 กรณีศึกษา H การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ๆ ปลอดจากด้วงงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

หาตลาดสำหรับมะม่วงที่จะเข้าถึงในประเทศออสเตรเลีย

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้วินิจฉัย

ด้วงงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกันแต่เข้าทำลายส่วนที่แตกต่างกันของผลมะม่วง การดูจากลักษณะภายนอกไม่สามารถบอกได้ว่ามีด้วงงวงเข้าทำลาย ต้องผ่าผลมะม่วงเพื่อตรวจสอบ ตัวหนอนด้วงงวงกินเนื้อมะม่วงจะสร้างโพรงสีน้ำตาลในเนื้อมะม่วง

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

มะม่วง

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีการตรวจสอบ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

จังหวัดกีมาราส (Guimaras Province) ของประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งประกอบด้วยหมู่เกาะ 8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นแหล่งปลูกมะม่วง เกาะนี้มีมีระยะห่างจากเกาะอื่นๆ โดยช่องแคบทางทะเล

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจสำมะโนประชากรของจังหวัดระบุว่ามีต้นมะม่วงมากกว่า 97,000 ต้น และแหล่งปลูกแต่ละแหล่ง แบ่งพื้นที่สุ่มตัวอย่างออกเป็นชั้นตามเขตของท้องถิ่น ต่อมาแบ่งตามสายพันธุ์และการจัดการ

ขนาดของตัวอย่าง (ได้รับความเห็นชอบโดยนักสถิติของรัฐบาลออสเตรเลีย) คือถ้ามีด้วงงวงกินเนื้อมะม่วงหรือด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงอย่างใดอย่างหนึ่ง มีต้นที่ถูกทำลาย 1 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า และจากต้นที่ถูกทำลายมีผลถูกทำลาย 15 เปอร์เซ็นต์ จะมีโอกาสมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ในการตรวจพบในการสำรวจ ขนาดของตัวอย่างที่ต้องการคือ 5 เปอร์เซ็นต์ของต้นมะม่วงทั้งหมด แต่ละต้นสำรวจ 10 ผล

ก่อนเข้าสำรวจมีการเลือกต้นที่เหมาะสม และทาสีหมายเลขไว้ที่ต้นเพื่อความสะดวก

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจทำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1999 ผลผลิตมะม่วงมีตลอดปี แต่จะมีปริมาณสูงสุดเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม และในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน

## ขั้นตอนที่ 13 เก็บข้อมูล

ทำการสัมภาษณ์ผู้ปลูกพืชเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชื่อสายพันธุ์ การเขตกรรม การจัดการฟาร์ม ปริมาณของผลผลิต และ อัตราการเกิดของศัตรูพืช

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บผลมะม่วง 10 ผล ที่มีอายุมากกว่า 65 วัน หลังจากติดดอก ต่อต้น ขนาดตัวอย่างที่ 5 เปอร์เซ็นต์ คือ สำรวจจากมะม่วง 4857 ต้น เก็บผลมะม่วง 48,570 ผล เพื่อการตรวจสอบโดยแต่ละต้นแบ่งพุ่มต้นไม้ออกเป็น 4 ส่วน แต่ละส่วนเก็บผลมะม่วงอย่างน้อย 2 ผล

นำผลมะม่วงทั้งหมดใส่ถุงและส่งไปตรวจสอบยังห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบจากลักษณะภายนอกของผลมะม่วง ผ่าและตรวจดูแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะด้วงงวงทั้ง 2 ชนิด

การเก็บตัวอย่างผลมะม่วงให้ผลดีกว่าการวางกับดัก การสังเกตด้วยสายตา การเคาะกิ่งและการตรวจสอบจากเศษขยะ

# 8.10 กรณีศึกษา I แมลงศัตรูของพืชที่ใช้เป็นอาหารในชุมชนอะบอรีจินและดินแดนทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อสำรวจศัตรูพืชต่างถิ่นในชุมชนอะบอรีจินของเมืองเยอร์คาล่า (Yirrkala), การ์ตาลาลา (Garrhalala), นูลันบาย (Nulunbuy) และพืชพื้นเมืองในบริเวณใกล้เคียง

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อแมลงศัตรูเป้าหมาย และลักษณะสำคัญที่ใช้วินิจฉัย

ใช้บัญชีรายชื่อของศัตรูพืชเป้าหมาย ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่ไม่เคยพบในออสเตรเลียมาก่อน แต่พบในประเทศเพื่อนบ้าน บัญชีรายชื่อประกอบด้วยแมลง 56 ชนิด ที่มีความสำคัญมาก และ 24 ชนิด ที่มีความสำคัญปานกลาง แมลงศัตรูเหล่านี้ทำลายพืชที่ใช้เป็นอาหาร เป็นหลักและอาจมีพืชอาศัยอื่น

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

สำรวจพืชที่เป็นแหล่งอาหารสำคัญ และแหล่งทรัพยากรอื่นๆ ในทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย เช่น อ้อย กล้วย ส้ม มะม่วง ฝ้าย องุ่น ข้าวฟ่าง แตง ข้าวโพด ถั่วที่ปลูกเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หญ้าต่างๆ *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp. และ ปาล์ม

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

พืชท้องถิ่นที่อยู่ในสกุลและตระกูลเดียวกับพืชหลักที่มีความสำคัญก็เป็นพืชเป้าหมายในการสำรวจเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะถ้าแมลงเป้าหมายกินพืชอาศัยได้หลายชนิด

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ถูกจำกัดอยู่ในเมืองเหมืองแร่ นูลันบาย (มีประชากร 2,000 คน) และชุมชนอะบอรีจิน ของเยอร์คาล่า (ประชากรประมาณ 1,000 คน) และการ์ตาลาลา (ประชากรประมาณ 30 คน) นูลันบายเป็นเมืองชายฝั่งตอนปลายทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอาร์นเฮม แลนด์ (Arnhem Land ) ในเขตรัฐNorthern Territory ทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย นอกจากนี้ก็ได้สำรวจพื้นที่ชายฝั่งที่ไม่เหมาะจะเป็นที่อยู่อาศัยใกล้เมืองการ์ตาลาลาและเมิร์จบี ตามรายงานเกี่ยวกับพื้นที่นี้ที่ได้จากเรือสินค้าต่างชาติ

ที่เมืองนูลันบายมีการปลูกพืชหลายชนิดในสวนหลังบ้านที่มักจะไม่มีการขึ้นปะปนกับพืชพื้นเมือง

ที่เยอร์คาล่าก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้จะไม่มากมายเท่าที่นูลันบาย แต่พืชพื้นเมืองที่ปลูกมีความใกล้ชิดกับชนิดของพืชที่ปลูกเป็นการค้ามากกว่ามีแหล่งปลูกกล้วย 5 เฮคแทร์ ที่การ์ตาลาลามีชนิดพืชที่ปลูกเพื่อการค้า 2-3 ชนิดและล้อมรอบโดยพืชพื้นเมือง ส่วนที่เมิร์จบีไม่เหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นที่ๆยังไม่ถูกรบกวน

การเข้าไปสำรวจสวนหลังบ้านในเมืองนูลันบาย และเยอร์คาล่า ต้องขออนุญาตจากเจ้าของบ้าน ส่วนที่การ์ตาลาลาการเจรจาค่อนข้างง่ายกว่า โดยติดต่อผู้ที่มีวัยวุฒิในชุมชน การไปการ์ตาลาลาใช้เวลาขับรถ 2 ชั่วโมง จากนูลันบายและเมิร์จบี ต่อด้วยเวลาที่ต้องใช้ไปกับเส้นทางที่แคบ มีฝุ่น การเข้าไปยังที่ดินของชาวอะบอรีจิน ต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการท้องถิ่น และได้รับความสะดวกสบายจากความร่วมมือของบุคคลในท้องถิ่นในการเข้าสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เป้าหมายคือพืชที่ปลูกในสวนหลังบ้าน โดยการสอบถามจากบุคคลในท้องถิ่น และขับรถ/เดินสำรวจรอบๆตัวเมือง รวมทั้งสำรวจพืชพื้นเมืองที่ขึ้นอยู่ตามแนวเขตแดนชุมชน

เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องเวลา สัดส่วนของพื้นที่สำรวจเป็นสัดส่วนกลับกับขนาดของพื้นที่ชุมชน ที่การ์ตาลาลา สำรวจพืชที่ปลูกเพื่อการค้า 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ในนูลันบาย และเยอร์คาล่า สัดส่วนของพืชที่สำรวจน้อยกว่า

จำนวนพืชที่ตรวจสอบผันแปรไปตามพื้นที่ ทำการสำรวจและตรวจสอบพืชทั้งหมดในสวน ในแหล่งปลูกกล้วยที่เยอร์คาล่า สำรวจต้นกล้วยที่ปลูกรอบๆขอบพื้นที่และพืชที่ปลูกตามแนวผ่านใจกลางของแหล่งปลูก รวมทั้งพืชพื้นเมืองที่ปลูกตามเขตแดนของแต่ละชุมชน

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ทำการสำรวจในเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูผนพืชกำลังเจริญเติบโต ก่อนที่ถนนจะถูกตัดขาดและเป็นเวลาที่ตรวจตราผลมะม่วงอย่างละเอียด

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

แต่ละชุมชนมีการรวบรวมบัญชีรายชื่อชนิดของพืชที่ปลูกไว้เป็นอาหาร

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ตัวอย่างแมลงทั้งหมดที่เก็บจากแปลงจำแนกในระดับวงศ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างที่แยกไม่ได้หรือไม่ได้เป็นศัตรูเป้าหมาย หรือไม่แน่ใจว่าได้ทำความเสียหายให้กับพืช ได้เก็บรักษาไว้ ถ่ายรูปลักษณะการทำลายของแมลงที่น่าสนใจเหล่านี้

# 8.11 กรณีศึกษา J การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มของโรคแส้ดำในอ้อย

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

โรคราเขม่าดำของอ้อยเป็นโรคสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของอ้อยพันธุ์อ่อนแอลดลงมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โรคนี้พบครั้งแรกในเขตชลประทานของแม่น้ำออร์ด (Ord River) ของออสเตรเลียตะวันตกในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1998 การสำรวจแบบรวดเร็วในระยะเริ่มต้นกับอ้อยที่ปลูกในออสเตรเลียตะวันออกและการทบทวนการตรวจตราโรคที่ทำในปี ค.ศ. 1998 ไม่พบโรคนี้

การสำรวจโรคแส้ดำของอ้อยขยายไปยังรัฐควีนส์แลนด์และนิวเซาท์เวลล์ในปี ค.ศ. 1998-99 และ 1999-2000 เพื่อตรวจว่ามีโรคนี้ในออสเตรเลียตะวันตกหรือไม่ ทำให้สามารถกักกันโรคได้อย่างเหมาะสม หรือการตัดสินใจในการจัดการไม่ให้โรคเข้ามา เพื่อลดความเสียหายของผลผลิต

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

**เชื้อสาเหตุ:** *Ustilago scitaminea* H & P Sydow

**โรค:** แส้ดำของอ้อย

**ลักษณะอาการที่ใช้ในการวินิจฉัย:** ลักษณะเด่นของโรคนี้คือ ยอดของลำต้น มีลักษณะคล้ายแส้สีดำ (ประกอบไปด้วยกลุ่มอับสปอร์ของเชื้อรา) ยาว 2-3 ซม.- > 1 เมตร (ภาพที่ J1) นอกจากนี้โรคยังทำให้พืชมีอาการแคระแกร็นอย่างรุนแรง แตกกอจำนวนมากและมีลำต้นเล็กคล้ายกอหญ้า นักโรคพืชที่มีประสบการณ์สามารถวินิจฉัยอาการของโรคได้ง่าย

ภาพที่ J1 ลักษณะของโรคแส้ดำของอ้อย

สปอร์ของเชื้อราในพืชที่สงสัยว่าจะเป็นโรคนี้จะถูกส่งไปยัง Queensland Department of Primary Industries and Fisheries Herbarium เพื่อยืนยันการวิเคราะห์ชนิดโดยใช้วิธีการตรวจ DNA

เชื้อโรคจะเข้าทำลายที่ตาของอ้อยก่อนและมีการพักตัวจนกว่าตาจะแตกหน่อ ดังนั้นอาจใช้เวลา 6-12 เดือน ก่อนจะเห็นอาการ

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

อ้อยที่ปลูกเป็นการค้า (ลูกผสมของ Saccharum spp.)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีการสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

แปลงอ้อยที่ปลูกเป็นการค้าในออสเตรเลียตะวันออก โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบเข้าไปถึงได้ดี

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

แผนที่ของโรงงานน้ำตาลใช้บอกรายละเอียดของพันธุ์ที่อ่อนแอ, จำนวนฟาร์ม, จำนวนพื้นที่, พันธุ์ และ ชั้นของพืชปลูก อ้อยแต่ละแปลงถือเป็นขนาดของตัวอย่างที่มีศักยภาพ

การเลือกแปลงโดยการสุ่ม แปลงที่มีความเสี่ยงสูง (เช่น แปลงที่ผู้อยู่อาศัยเคยไปเยี่ยมพื้นที่บริเวณแม่น้ำออร์ด) และแปลงที่ทราบว่ามีอ้อยพันธุ์อ่อนแอต่อโรคสูง จะเป็นแปลงเป้าหมายมักจะมีการตรวจหาโรคแส้ดำในอ้อยตอ เนื่องจากอ้อยตอมีโอกาสถูกเชื้อเข้าได้นานกว่า

มีหลายปัจจัยที่กำหนดว่าส่วนใดของแปลงอ้อยที่จะเข้าถึง เช่น ความสูงของอ้อย ทางแคบๆระหว่างแถวอ้อย สภาพที่เป็นห้วย หรือที่เฉอะแฉะในระหว่างฤดูร้อน และระยะทางที่ต้องครอบคลุม ซึ่งต้องการยานพาหนะพิเศษ เช่น จักรยานยนต์ชนิดขับเคลื่อน 2 ล้อและ 4 ล้อ จักยานยนต์ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ จะเข้าระหว่างแถวอ้อยที่ต่ำกว่า 1.5 เมตร ได้ยาก หรือเมื่ออายุอ้อยแก่กว่าอ้อยตอที่ 3 อย่างไรก็ตามจักรยานยนต์เหล่านี้นับเป็นยานพาหนะที่ดีที่สุดที่ใช้ในการสำรวจในพื้นที่ของโรงงานส่วนใหญ่รถแต่ละคันมีกรงที่ออกแบบเพื่อป้องกันไม่ให้ใบอ้อยโดนหน้าและตาของผู้ทำงาน ในบางพื้นที่ใช้เครื่องสำหรับพ่นสารเคมีเหนือต้นพืช (over-row spray machines) ตรวจอ้อยจากด้านบนของต้นพืช นอกจากนี้มีการตรวจตราอย่างละเอียดกับอ้อยที่อยู่ขอบแปลงและบางพื้นที่ตรวจพืชที่เป็นโรคโดยการเดินไปตามแถวอ้อย

ในออสเตรเลียตะวันออกเป้าหมายการสำรวจในปีแรกคือทำในพื้นที่ต่ำสุด 1 % ของพืชที่ปลูก พื้นที่ๆถูกเชื้อเข้าทำลายต่อโรงงานประกอบด้วย พื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งหมดสำหรับทำน้ำตาลในฤดูนั้น พื้นที่เก็บเกี่ยวเอาต้นอ้อยและพื้นที่ๆปล่อยทิ้งไว้ เพื่อรวมพื้นที่ทั้ง 3 เข้าด้วยกันจะได้พื้นที่สำรวจทั้งหมดของอ้อยอัตราการตรวจต่อพื้นที่แต่ละโรงงานที่ต้องการ = 1% ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด ทำได้โดยการตรวจ 10% ของพื้นที่ (block) ในพื้นที่ของโรงงาน และ 10% ของแถวอ้อยภายในพื้นที่

ฤดูกาลระหว่างปี ค.ศ. 1998-99 เขตโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลในรัฐควีนส์แลนด์และนิวเซาท์เวลล์มีฝนตกมากที่สุดเปรียบเทียบกับในหลายๆปีที่ผ่านมา ทำให้มีพื้นที่สำรวจเพียง 0.76% ต่อมาในปี ค.ศ. 1999-2000 ปริมาณฝนน้อยกว่าทำให้พื้นที่สำรวจเพิ่มขึ้น

การสำรวจโรคแส้ดำของอ้อยปกคลุมพื้นที่ 15,000 เฮคแทร์ หรือ 3.75% ของอ้อยที่ปลูกในออสเตรเลีย ตะวันออกในช่วงเวลามากกว่า 2 ปี ทำให้มีโอกาสมากกว่า 95% ในการตรวจพบการเข้าทำลายของเชื้อ 0.1% (สมมุติฐานคือ 100,000 × 4 หน่วยเฮคแทร์ = พื้นที่ทั้งหมด 400,000 เฮคแทร์ หรือมีการตรวจ 3750 × 4 หน่วยเฮคแทร์)

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ในปีแรกคือสำรวจในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ส่วนปีที่สองสำรวจในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนมีนาคม คือเป็นช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยที่ปลูกในปีแรก หรือเป็นช่วงที่อ้อยตอกำลังเจริญเติบโต การเข้าแปลงทำได้ง่ายและได้ทิ้งเวลาให้พืชเจริญเติบโตและมีการเข้าทำลายของเชื้อ และมีการพัฒนาอาการแส้ดำ ซึ่งจะทำให้ผู้สำรวจเห็นอาการชัดเจน

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

บันทึกผลของการตรวจในฐานข้อมูลของ Microsoft Excel ข้อมูลประกอบด้วย พื้นที่ของโรงงาน ชื่อเจ้าของฟาร์ม จำนวนฟาร์ม วันที่สำรวจ จำนวนพื้นที่ พื้นที่ของบล็อค พันธุ์ ชั้นของพืช พื้นที่สำรวจที่แท้จริง การบันทึกโรค

## ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ถ้าพบอาการของโรค ถ่ายภาพ ทำเครื่องหมายไว้ เพื่อการตรวจตราครั้งต่อไป อย่าเพิ่งเก็บตัวอย่าง

## เอกสารอ้างอิง

Croft, B.J., Magarey, R.C. and Smith, D.J. 1999. Survey of sugarcane in eastern Australia for sugarcane smut. BSES Project Report PR99003.

## ข้อสังเกต

ถ้ามีเขม่าดำของโรคใช้รถพ่วงมีชุดเสื้อผ้าป้องกันและอุปกรณ์ฆ่าเชื้อ ไปยังพื้นที่ด้วยในรถพ่วงมีอุปกรณ์ดังนี้

- เครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำที่มีความดันสูง (2000 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว หรือ 11 ลิตร ต่อ นาที)
- ถังพลาสติกลักษณะคล้ายกลองมีมือจับความจุ 200 ลิตร
- กล่องเครื่องมือ
- ถังน้ำมันขนาด 20 ลิตร และ 10 ลิตร สำหรับจักรยานยนต์ และน้ำมันเชื้อเพลิงทำความสะอาด (ชนิดไม่มีสารตะกั่ว)
- ถังน้ำยาล้างรถบรรทุกชนิดเข้มข้นขนาดความจุ 5 ลิตร
- กล่องที่มีชุดกันเปื้อนสำหรับงานหนักชนิดใช้แล้วทิ้ง จำนวน 20 ชุด

เครื่องมือซักล้างใช้ล้างฝุ่น โคลน และเมล็ดที่ติดมากับจักรยานยนต์ เครื่องใช้ และรถพ่วงที่ใช้ในพื้นที่ระหว่างโรงงาน ถ้ารถเปื้อนโคลนมากหรือพื้นที่ ภายในฟาร์มมีวัชพืชมาก ล้างรถให้เรียบร้อยก่อนเคลื่อนย้ายไปยังฟาร์มอื่น

อุปกรณ์ฆ่าเชื้อส่วนบุคคลใส่ไว้ในกระเป๋าสะพายหลัง เพื่อเป็นมาตรการป้องกันไว้ล่วงหน้าในกรณีมีเขม่าดำของโรค อุปกรณ์เรียกว่า SIN kit ประกอบด้วย

- แปรงที่มีขนแข็งสำหรับถูเอาโคลนและฝุ่นออก
- ขวดสเปรย์แอลกอฮอล์ 70%
- ไขควง เพื่อเอาโคลนออกจากเชือกผูกรองเท้า
- แอลกอฮอล์ 70% 1 ลิตร
- ชุดเสื้อผ้าสำรอง (กางเกงและเสื้อ)
- กล่องใส่ถุงขยะชนิดทนทาน

# 8.12 กรณีศึกษา K *Pseudomonas* ในข้าว

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เป็นการสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่ม

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เชื้อเป้าหมายคือแบคทีเรีย Pseudomonas (อาการตอนแรกจะสับสนกับโรคกาบใบแห้งได้ง่าย) กาบใบล่างของต้นกล้าที่เป็นโรคจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง น้ำตาล ต่อมาจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อมีอาการรุนแรง กาบใบทั้งหมดแห้งตาย เมล็ดสีซีด รูปร่างผิดปกติ เมล็ดกลวง โดยทั่วไปจะสังเกตอาการได้ประมาณ 80 วัน หลังหว่านเมล็ด

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ข้าว

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีการตรวจสอบ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

เมืองปะริทบันตาร์ทางตอนเหนือของรัฐเปอร์รัคในประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ยุ้งข้าวหลัก มีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 20,000 เฮคแทร์

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง 1 พื้นที่ ในพื้นที่ประมาณ 40-100 เฮคแทร์ ขึ้นกับผืนดินและพื้นฐานของโครงสร้าง (เช่น คลองชลประทาน ถนน เป็นต้น) ในแปลง พื้นที่ๆสุ่มตัวอย่างแต่ละพื้นที่แบ่งเป็น 10 พื้นที่ย่อย แต่ละพื้นที่ย่อยสุ่มตัวอย่าง 10 จุด (จุดละ 15-20 กอ) เพื่อติดตามสถานภาพของศัตรูและโรค โดยทั่วไปจะสำรวจครอบคลุมในพื้นที่ประมาณ 5-10% ขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่มี เช่น คณะผู้ร่วมงานและยานพาหนะ

การสำรวจทำในแปลงของเกษตรกร แต่ละแปลงเดินตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว ตรวจสอบต้นข้าวในพื้นที่ 15 × 15 ตารางเซนติเมตร ซึ่งจะมีต้นข้าวประมาณ 20 กอ

### ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

แต่ละปีมี 2 ฤดูปลูก คือเดือนกันยายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม การสุ่มตัวอย่างทำหลังการปลูก 70 วัน ทั้ง 2 ฤดู เมื่อพบอาการ การสำรวจใช้เวลา 1 สัปดาห์

### ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

จากจุดที่สุ่ม 10 จุดๆละ 20 กอ ตรวจสอบความรุนแรงของโรคจากอาการที่กาบใบล่างของต้นข้าว กาบใบที่มีอาการที่น่าสงสัย เก็บเข้ามาในห้องปฏิบัติการ เพาะเลี้ยงเชื้อและวิเคราะห์ชนิด

### เอกสารอ้างอิง

Saad, A., Jatil Aliah, T., Azmi, A.R. and Normah, I. 2003. Sheath brown rot: a potentially devastating bacterial disease of rice in Malaysia. International Rice Conference, Alor Setar, Kedah, Malaysia, 2003.

## 8.13 กรณีศึกษา L การสำรวจแบบติดตามต่อเนื่องของหนอนผีเสื้อยักษ์ที่เจาะลำต้นยูคาลิปตัสและต้นสัก

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การติดตามลักษณะต้นที่ถูกทำลายโดยหนอนผีเสื้อยักษ์ในแหล่งปลูกยูคาลิปตัสเพียงอย่างเดียวแหล่งใหญ่เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของประชากร และการแพร่กระจายของแมลง และเพื่อการวัดระดับความเสียหาย เพื่อที่จะช่วยผู้จัดการป่าไม้ในการตัดสินใจจัดการศัตรูพืชให้ประสบความสำเร็จ

### ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

- *Endoxyla cinerea* (Tepper) (Lepidoptera: Cossidae) เดิมอยู่ในสกุล *Xyleutes*
- ชื่อสามัญ หนอนผีเสื้อยักษ์เจาะลำต้น
- เป็นแมลงพื้นเมืองของออสเตรเลีย

**ลักษณะการทำลาย** ตัวหนอนทำลายต้นไม้ที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป โดยการเจาะเข้าไปในลำต้นทำให้เกิดรอยบวมรอบๆรูเล็กๆที่ตัวหนอนเจาะเข้าไป หลักฐานที่พบคือมูลลักษณะหยาบหรือคล้ายขี้เลื่อยรอบๆโคนต้น และจะพบรูออก ลักษณะกลมขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. เหนือรูที่ตัวหนอนเจาะเข้ามาเพื่อเป็นทางออกของตัวเต็มวัยที่จะออกมาจากดักแด้ในช่วงกลางฤดูร้อน คราบดักแด้ที่ตัวเต็มวัยทิ้งไว้ที่ปากรูจะเป็นตัวชี้วัดว่ามีการทำลายของหนอนผีเสื้อยักษ์

การตรวจการทำลายของลำต้นทำโดยวางแนวเส้นสำรวจ ถ้าพบอาการลำต้นบวมและสังเกตพบมูลหยาบๆจะตรวจสอบอย่างละเอียดเพื่อหารูที่ตัวหนอนเจาะเข้าไปในลำต้นหรือรูที่กัดกิน (จำแนกความเสียหาย

จากที่เกิดจากสาเหตุอื่น เช่น โรคแคงเกอร์ที่เกิดจากเชื้อรา หรือบาดแผลที่แท้จริง) ถ้าจำเป็นต้องยืนยันการวิเคราะห์ชนิด ผ่าลำต้นขนาดเล็กซึ่งมักจะล้มหลังจากถูกหนอนเข้าทำลาย เก็บตัวอย่างตัวหนอนมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เป็นตัวเต็มวัย ส่งตัวเต็มวัยไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด ตัวหนอนมีความยาวประมาณ 15 ซม. ความกว้าง 3 ซม.

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

*Eucalyptus grandis* (rose gum) และลูกผสม *Eucalyptus dunnii* (Dunn's white gum), *Eucalyptus tereticornis* (forest red gum), *Eucalyptus camaldulensis* (river red gum)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยูคาลิปตัสพื้นเมืองหลายชนิดที่ไม่ได้ปลูกเป็นการค้าในรัฐควีนส์แลนด์และรัฐนิวเซาท์เวลล์

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

บริเวณชายฝั่งของรัฐควีนส์แลนด์ และทางตอนเหนือของรัฐนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย

## ขั้นตอนที่ 10 และ ขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

แหล่งปลูกป่าทางอุตสาหกรรมของชนิดพืชอาศัย ที่มีรายชื่อระบุโดยการปรึกษากับผู้ที่ปลูกเป็นการค้าในรัฐควีนส์แลนด์ และรัฐนิวเซาท์เวลล์เพื่อกำหนด สถานที่ อายุ และพื้นที่ปลูก

การสำรวจจัดทำให้ครอบคลุมขอบเขตของชนิดต้นไม้ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของแมลง และระดับของอายุประสานกับขอบเขตทางภูมิศาสตร์ของศัตรูพืช เป้าหมายอยู่ที่พื้นที่ปลูกขนาดใหญ่มากกว่าพื้นที่ขนาดเล็ก

สุ่มตัวอย่างจากแหล่งปลูกที่มีต้นไม้อายุ 2-3 ปี โดยทำก่อนการตัดแต่งกิ่งครั้งแรก เพื่อวัดความรุนแรงในเบื้องต้น ผลกระทบจากการทำลายของแมลงมักจะรุนแรงมากที่สุดที่อายุของพืชช่วงนี้ (ต้นที่ถูกหนอนเจาะจะโค่นล้มง่ายเมื่อโดนลม และจะมีนกแขกเต้าซึ่งเป็นตัวห้ำค้นหาตัวหนอน)

การสำรวจทางพื้นดินเพื่อตรวจหาลักษณะการทำลาย ถึงแม้จะได้ผลมากกว่าการสำรวจที่ขับรถไปตามถนนแต่ก็จะใช้เวลามาก ทำให้เป็นข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ป่าที่จะสามารถสุ่มตัวอย่างได้ วิธีการที่ใช้ในการสำรวจมี 4 วิธี คือ 1) สำรวจต้นไม้ 100 ต้น ตามแนวเส้นสำรวจ 2) สำรวจตามแนวเส้นสำรวจที่กำหนดความยาวแน่นอน (เช่น ความยาว 100 เมตร × ความกว้าง 10 เมตร) ต่อหน่วยพื้นที่ของป่า 3) สำรวจทุกๆ 10 แถว ในแหล่งปลูกที่แบ่งออกเป็นส่วนๆและ 4) แบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆแต่ละส่วนสำรวจ 5 แปลงๆ ละ 20 ต้น (4 แถว × 5 ต้น) ข้อดีของการกำหนดแปลงคือสามารถสุ่มตัวอย่างได้ตลอดเวลาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของประชากร การใช้ผู้ปฏิบัติหน้าที่ 2 คน จะเหมาะสมที่สุดในการสำรวจเช่นนี้เพื่อจะได้ครอบคลุมต้นไม้ทั้ง 2 ด้าน

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจมักทำระหว่างช่วงฤดูหนาวเมื่อยังมองเห็นรูออกของตัวเต็มวัย และประเมินการเข้าทำลายใหม่ๆได้ง่าย ถ้าต้องการตัวอย่างไปวิเคราะห์ชนิด การสุ่มตัวอย่างในช่วงกลางฤดูร้อนเหมาะสมที่สุดเมื่อยังมองเห็นรูออกที่มีลักษณะกลมและยังมีตัวหนอน หรือดักแด้อยู่ในลำต้น การสำรวจในช่วงปลายฤดู

ร้อนจะให้ผลดี เพราะจะเห็นคราบดักแด้โผล่ออกมาจากรูออก ซึ่งจะช่วยในการตรวจพบ

### ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

สถานที่ การแบ่งแหล่งปลูกออกเป็นส่วนๆ ชนิดของพืชอาศัย วันปลูก อาการ จำนวนต้นไม้ที่ถูกทำลาย ความรุนแรง วันที่ ผู้ปฏิบัติการ การอ่านค่า GPS

### ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บลำต้นความยาว 30-50 ซม. ที่มีตัวหนอนวัยสุดท้ายหรือดักแด้มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เก็บตัวหนอนเพิ่มเติมสำหรับดอง เก็บใบพืชและดอกเพื่อการวิเคราะห์ชนิด ถ่ายภาพ

### ข้อสังเกต

สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้กับการสำรวจหนอนผีเสื้อเจาะลำต้นอื่นๆ เช่น *Xyleutes ceramica* หนอนเจาะสัก (*Tectona grandis*) ในเอเชีย และอาจใช้ร่วมกับการสำรวจหนอนเจาะลำต้นอื่นๆ เช่น ด้วงหนวดยาว *Phoracantha* spp.

## 8.14 กรณีศึกษา M การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อติดตามตรวจสอบโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ ซึ่งเป็นโรคที่รุนแรงที่สุดที่มีผลต่อการปลูกต้นกล้าของไม้ป่าในเขตร้อน เคยมีรายงานความเสียหายสูงถึง 100% ในช่วงหว่านเมล็ด โรคอาจทำลายพืชพันธุ์ในเรือนเพาะชำทั้งหมดในช่วงฤดูฝน

กรณีศึกษานี้เขียนเพื่อจัดหาแนวทางการสำรวจโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ

### ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

โรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราอาจเป็นโรคประจำในเรือนเพาะชำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย จนกว่าสภาพแวดล้อมเปลี่ยนและมีความเหมาะสมต่อพัฒนาการของโรค แต่ไม่มีผลต่อการเจริญของต้นกล้าที่งอกแล้ว สภาพดังกล่าว เช่น การหว่านเมล็ดในแปลงกล้า หรือถาดของต้นกล้าแน่นไป, ความชื้นในดินสูง และความชื้นในโรงเรือนสูง, ให้น้ำมากไป, ร่มมากไป, และมีการถ่ายเทอากาศไม่ดี โรคโคนเน่าจะเกิดภายใน 2 สัปดาห์ของการงอกของเมล็ดและมีผลให้ต้นกล้าตายมาก เมล็ดที่มีชีวิตจะถูกฆ่าก่อนที่จะงอกแทงยอดโผล่ขึ้นมาจากดิน ต้นกล้าบางต้นที่งอกแล้วจะยุบลงและตาย เนื้อเยื่อของลำต้นที่เป็นโรคบริเวณคอดินแสดงอาการฉ่ำน้ำ หดตัว ต้นล้มพับและตาย การตายปรากฏกระจายเป็นหย่อมๆไม่สม่ำเสมอ เมื่อมีเชื้อเข้าทำลายเชื้อจะกระจายเร็วมากทำให้ต้นกล้าตายภายใน 2-3 วัน

ผลที่ตามมาของโรคโคนเน่า มักก่อให้เกิดปัญหาโรครากเน่าหลังจากลำต้นและรากบางส่วนเริ่มแข็งขึ้น ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะแยกอาการ 2 อย่างนี้ อาการรากเน่า คือต้นกล้าแคระแกร็น ตายจากยอดลง

มา ใบอ่อนมีสีซีดและร่วง รากสีซีดและเน่า

## รายละเอียดของเชื้อสาเหตุ

มีเชื้อราในดินหลายชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคโคนเน่าระดับดินของต้นกล้า ได้แก่ *Cylindrocladium, Fusarium, Pythium, Phytophthora, Rhizoctonia* และ *Sclerotium* โรคโคนเน่าระดับดินที่เกิดก่อนต้นกล้างอกโผล่เหนือพื้นดินเกิดจากเชื้อราเข้าทำลายราก ส่วนโรคโคนเน่าระดับดินที่เกิดหลังจากต้นกล้างอกโผล่เหนือพื้นดินเกิดจากเชื้อราเข้าทำลายโคนของต้นกล้า

การวิเคราะห์ชนิดของเชื้อรา หรือเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคโคนเน่าโดยส่งไปที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช หรือป่าไม้

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

โรคโคนเน่าไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชอาศัยใด แต่เป็นโรคที่เกิดทั่วโลกที่มีการปลูกต้นกล้า โรงเรือนปลูกพืช เรือนเพาะชำ และพื้นที่ตามธรรมชาติ

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ดูขั้นตอนที่ 3

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

การสำรวจสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเรือนเพาะชำ

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องควรทำตามเรือนเพาะชำหรือโรงเรือนปลูกพืชที่มีการเพาะต้นกล้าจำนวนมาก หรือพื้นที่ใดที่ทราบว่ามีโรคเข้าทำลาย

ต้นกล้าในแปลงเพาะกล้าในเรือนเพาะชำและในป่าธรรมชาติอาจถูกเชื้อเข้าทำลาย ต้นกล้าที่ขึ้นแน่นเกินไปจะอ่อนแอต่อโรคมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงระหว่างฤดูฝน หรือเมื่อรดน้ำมากเกินไป หรือปลูกบนวัสดุปลูกที่มีปริมาณอินทรียวัตถุมาก

ถ้าเรือนเพาะชำค่อนข้างเล็กและมีบุคลากรพอเพียง สามารถสำรวจแปลงเพาะกล้าที่ปลูกใหม่ได้ทั้งหมด แต่ถ้าเรือนเพาะชำมีขนาดใหญ่หรือมีบุคลากรจำกัด จะสำรวจประมาณ 10% ของแปลงเพาะกล้าต่อเรือนเพาะชำ

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจควรทำประมาณ 1 สัปดาห์หลังการเพาะเมล็ด เมื่อต้นกล้างอกโผล่เหนือพื้นดิน ซึ่งจะเป็นช่วงที่พบอาการโรคโคนเน่า

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

การนับต้นกล้าแต่ละต้นที่เป็นโรคทำได้ยาก ถ้าเป็นแปลงเพาะต้นกล้าขนาดใหญ่ แบ่งแปลงออก

เป็นส่วนๆ หรือแบ่งเป็นแถบ เพื่อการประเมินโรคด้วยสายตาดังนี้

| ระดับการเกิดโรค | อาการ | คะแนนการเป็นโรค |
|---|---|---|
| ไม่มี | ไม่มี | 0 |
| ต่ำ | 1-25% ของต้นกล้าเป็นโรค | 1 |
| ปานกลาง | 25-50% ของต้นกล้าเป็นโรค | 2 |
| รุนแรง | > 50% ของต้นกล้าเป็นโรค | 3 |

จากคะแนนการเป็นโรค และจำนวนต้นกล้าที่เป็นโรคต่อแปลงกล้า นำมาใช้คำนวณดัชนีการเกิดโรค ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความรุนแรงของโรคจากสมการ

ดัชนีการเกิดโรค = $[(na \times 0 + nb \times 1 + nc \times 2 + nd \times 3) \div (N \times 3)] \times 100$

เมื่อ

$na$ = จำนวนของแปลงกล้าที่มีคะแนนการเป็นโรค 0

$nb$ = จำนวนของแปลงกล้าที่มีคะแนนการเป็นโรค 1

$nc$ = จำนวนของแปลงกล้าที่มีคะแนนการเป็นโรค 2

$nd$ = จำนวนของแปลงกล้าที่มีคะแนนการเป็นโรค 3

$N$ = จำนวนแปลงกล้าที่ประเมินในแต่ละเรือนเพาะชำ

ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วยจำนวนแปลงกล้าในเรือนเพาะชำแต่ละเรือน จำนวนเมล็ดที่หว่าน/แปลง วันที่หว่านเมล็ด วันที่เมล็ดงอก ความถี่ของการรดน้ำ สภาพของร่มเงา และการสังเกตการเกิดโรคของผู้ร่วมงานของเรือนเพาะชำ

### ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บต้นกล้าที่เป็นโรคทั้งหมดมาแยกเชื้อราที่เป็นสาเหตุ

# 8.15 กรณีศึกษา N การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคที่รากในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็ง

### ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อติดตามตรวจโรครากเน่าและตอเน่าในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็ง และพวกสนบางชนิด เช่น hoop pine โรคที่รากมีการแพร่ระบาดอยู่ทั่วไป การปลูกทุกขั้นตอนต้องการความดูแลเป็นพิเศษ โรคที่รากมีผลกระทบต่อผลผลิต ความปลอดภัยในแหล่งที่เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีความจำเป็นที่ต้องติดตามโรคเพื่อวางแผนและหามาตรการการจัดการที่เหมาะสม

กรณีศึกษานี้เขียนเพื่อเป็นแนวทางสำรวจโรคที่รากของต้นไม้โดยใช้โรครากเน่าเป็นตัวอย่าง การสำรวจใช้วิธีการของ Old et al. (1997)

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

ในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็งโรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phellinus noxius* (Corner) G. Cunn. จะทำให้ต้นไม้ตายเป็นหย่อมๆและมีการขยายวงออกไปอย่างช้าๆ ใบของต้นที่เป็นโรคมักจะมีสีเขียวซีด จำนวนใบและขนาดของใบจะลดลง ส่วนเรือนยอด (tree crown) ของต้นไม้จะโทรมลง พืชมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง ยอดอ่อนอาจแสดงอาการเหี่ยว และบางต้นอาจออกดอกหรือออกผลผิดฤดูกาล ถ้าเราสังเกตว่ามีลมพัดแรงในแปลงปลูกแสดงว่ามีต้นไม้ที่เป็นโรครากเน่า เมื่อพบเห็นอาการที่เรือนยอดของต้นไม้แล้วจะเป็นการสายเกินไปที่จะแก้ไข การสร้างสปอร์ของเชื้อราจะปรากฏช้าเมื่อต้นไม้ตายแล้ว ดังนั้นจึงไม่มีประโยชน์ที่จะวินิจฉัยโรคและมีการควบคุมล่วงหน้า

เชื้อสาเหตุของโรครากเน่า คือ *Phellinus noxius* ที่รู้จักกันในชื่อของโรครากสีน้ำตาล ซึ่งจะพบว่ารากถูกห่อหุ้มด้วยดิน ดินทราย ก้อนหิน และมีเส้นใยของเชื้อราลักษณะเป็นกำมะหยี่สีน้ำตาลแดง ขึ้นเป็นหย่อมๆ ต่อมาเส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง และมีสีเข้มเมื่ออายุมากขึ้น บางครั้งจะพบแผลขยายออกลักษณะคล้ายถุงเท้าที่โคนต้น ในช่วงแรกรากมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาพบว่าเนื้อไม้ที่ยังแข็งอยู่มีลายเส้นแบบซิกแซกสีน้ำตาล เมื่อเป็นมากขึ้นเนื้อไม้ร่วนกรอบ เบาและแห้ง ลักษณะคล้ายรังผึ้ง ซึ่งเกิดจากเส้นใยสีน้ำตาลที่จะแผ่เข้าไปในเนื้อไม้ เซลล์ของส่วนที่คล้ายรังผึ้งอาจกลวงหรือเต็มไปด้วยกลุ่มของเส้นใยที่เป็นร่างแหสีน้ำตาลบนผิวของเนื้อไม้ที่อยู่ใต้เปลือกไม้

ส่วนที่สร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phellinus noxius* มีขนาดเล็กและแข็งซึ่งอาจมีลักษณะเป็นแบบหมวกเห็ดที่อาจเกิดเดี่ยวๆหรือเรียงซ้อนกัน ในตอนแรกผิวของหมวกเห็ดอ่อนนุ่ม และมีสีสนิมเหล็กซีดถึงสีน้ำตาลอมแดงเรียงซ้อนกันเป็นวง ต่อมาจะเห็นร่องยาวไม่สม่ำเสมอ ผิวเรียบ และมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำใต้ดอกเห็ด หมวกเห็ดปกคลุมไปด้วยเปลือกแข็งคล้ายเรซินหนา 0.2 -1.0 มม. ขอบมีลักษณะเรียบ กลม มักเป็นคลื่นและซีดกว่าส่วนอื่น อ่านรายละเอียดได้จาก Pegler and Waterston (1968) และ Núñez and Ryvarden (2000)

การวิเคราะห์ชนิดโรคเน่าของรากหรือเนื้อไม้ที่เกิดจากเชื้อ *Phellinus* ทำได้โดยการใช้รูปแบบของกลุ่มเส้นใยที่มีลักษณะคล้ายรังผึ้งของเนื้อไม้ที่เน่า หรือเก็บตัวอย่างรากพืชที่แสดงอาการนำมาแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อและตรวจดูลักษณะสำคัญของเชื้อหรือโครงสร้างของสปอร์ เนื่องจากเชื้อราชนิดนี้มักจะไม่สร้างส่วนที่สร้างสปอร์บนส่วนของพืช ดูรายละเอียดของวิธีการศึกษาได้จาก Lee and Noraini Sikin Yahya (1999)

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เชื้อราชนิดนี้เป็นตัวปรสิตที่สำคัญในพื้นที่เพาะปลูกพืชไม้เนื้อแข็งในเขตร้อนชื้น แม้ว่าจะไม่มีปัญหาในต้นสน แต่พบว่าทำให้เกิดโรคกับต้นสน hoop pine (*Araucaria cunninghamii*)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีการสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

สามารถนำการสำรวจไปใช้ในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็งต่างๆ

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เป้าหมายของแหล่งที่จะต้องสำรวจอย่างต่อเนื่องคือแหล่งปลูกที่เคยพบว่าเป็นโรค

จำนวนแหล่งปลูกที่จะสำรวจกำหนดโดยขอบเขตของแหล่งปลูกในพื้นที่ๆสนใจ ส่วนปัจจัยที่ใช้ในการเลือกแหล่งปลูกได้แก่ อายุ แหล่งที่มา ชนิดของดิน หรือมีต้นที่ตาย

การสำรวจทำโดยวิธีการวางแนวเส้นสำรวจ ใช้แผนที่แปลงปลูกที่ทำจากภาพถ่ายทางอากาศ ใช้มาตราส่วนขนาดใหญ่ (1: 5,000 หรือมากกว่านี้) แนวเส้นสำรวจในแต่ละแปลงปลูกประกอบด้วย พื้นที่เป็นแถบคู่ขนานกว้าง 2-5 เมตร ห่างจากขอบแปลงเข้าไป 50 เมตร แต่ละแถบห่างกัน 50-100 เมตร ความยาวขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ (block) ระยะห่างระหว่างแปลงปลูกไม่ต่ำกว่า 10 เมตร ปักธงและทำเครื่องหมายแนวเส้นสำรวจเพื่อความสะดวกในการเข้ามาสำรวจในครั้งต่อไป

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ควรหลีกเลี่ยงการสำรวจในฤดูแล้งหรือช่วงที่ต้นไม้ผลัดใบ (สำหรับต้นที่มีใบร่วงตามฤดูกาล) เพื่อป้องกันความสับสนของการร่วงของใบตามฤดูกาล และการร่วงของใบอันเนื่องจากโรคที่ราก

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

แต่ละแนวเส้นสำรวจ เก็บข้อมูลต่อไปนี้

a. ตำแหน่งของต้นที่ตาย หรือต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย
b. สถานภาพของพืช (เช่น ปกติ ต้นถูกทำลายแต่ยังไม่ตาย ต้นถูกทำลายและยืนต้นตาย ต้นที่เป็นโรคล้มเนื่องจากโดนลมพัด)
c. ความแพร่หลายและการขยายศูนย์กลางของต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย ไปตามแนวเส้นสำรวจ ความรุนแรงของโรคที่รากคำนวณได้จาก

$$\text{ความรุนแรงของโรคที่ราก (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย X 100}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

## ขั้นตอนที่ 14 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

เก็บตัวอย่างตามความเหมาะสม

## ข้อสังเกต

วิธีการสำรวจที่หลากหลายและการประเมินโรคที่รากสามารถหาได้จากหนังสือ การแนะแนวการจัดการโรคที่ราก แต่งโดย Forest Practices Code of British Columbia Act, Government of Canada เดือนตุลาคม ค.ศ. 1995 ซึ่งสามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตที่ <http://www.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/root/chap3a.htm>

## เอกสารอ้างอิง

Lee, S.S. and Noraini Sikin Yahya 1999. Fungi associated with heart rot of *Acacia mangium* trees in Peninsular Malaysia and East Kalimantan. Journal of Tropical Forest Science, 11, 240–254.

Núñez, M. and Ryvarden, L. 2000. East Asian Polypores. Vol. 1. Ganodermataceae and Hymenochaetaceae. Oslo, Norway, Fungiflora. Synopsis Fungorum 13.

Old, K.M., Lee, S.S. and Sharma, J.K., ed. 1997. Diseases of tropical acacias. Proceedings of an international workshop held at Subanjeriji (South Sumatra), 28 April–3 May 1996. CIFOR Special Publication, 53–61.

Pegler, D.N. and Waterston, J.M. 1968. *Phellinus noxius*. Commonwealth Mycological Institute Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 195.

# 8.16 กรณีศึกษา O การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคใบร่วงในป่าไม้

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อวัดความรุนแรงของความเสียหาย (ของพื้นที่ใบ) ในป่าไม้ ภายหลังจากมีการระบาดของโรคใบร่วง การสำรวจเหมาะสำหรับวัดความเสียหายของเรือนยอดต้นไม้ที่เกิดจากโรคทางใบหรือการระบาดของแมลงที่ก่อให้เกิดโรคใบร่วง

## ขั้นตอนที่ 2 ระบุชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

โรคใบไหม้เกิดจากเชื้อ *Mycosphaerella nubilosa* เชื้อราจะเข้าทำลายส่วนที่อ่อน ใบอ่อนของต้นยูคาลิปตัส *Eucalyptus globulus* ทำให้เกิดแผลฉ่ำน้ำ (ภาพที่ O1) ใบยอดที่คลี่แล้วจะหดตัวอย่างรวดเร็วและร่วง ทำให้เกิดอาการใบร่วงของลำต้นจากยอดลงมา (ภาพที่ O2)

*M. nubilosa* เป็นเชื้อสาเหตุที่สำคัญ และยังมีเชื้อชนิดอื่นในสกุลเดียวกันที่ทำให้เกิดโรคนี้ การแยกความแตกต่างของเชื้อทำโดยการวิเคราะห์ DNA

ภาพที่ O1. แผลฉ่ำน้ำขนาดใหญ่ที่ใบอ่อนของยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) ที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Mycosphaerella nubilosa*

ภาพที่ O2. อาการใบร่วงของลำต้นจากยอดลงมา เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Mycosphaerella nubilosa*

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ยูคาลิปตัส *Eucalyptus globulus*

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีการสำรวจชนิดของพืชอาศัยอื่น

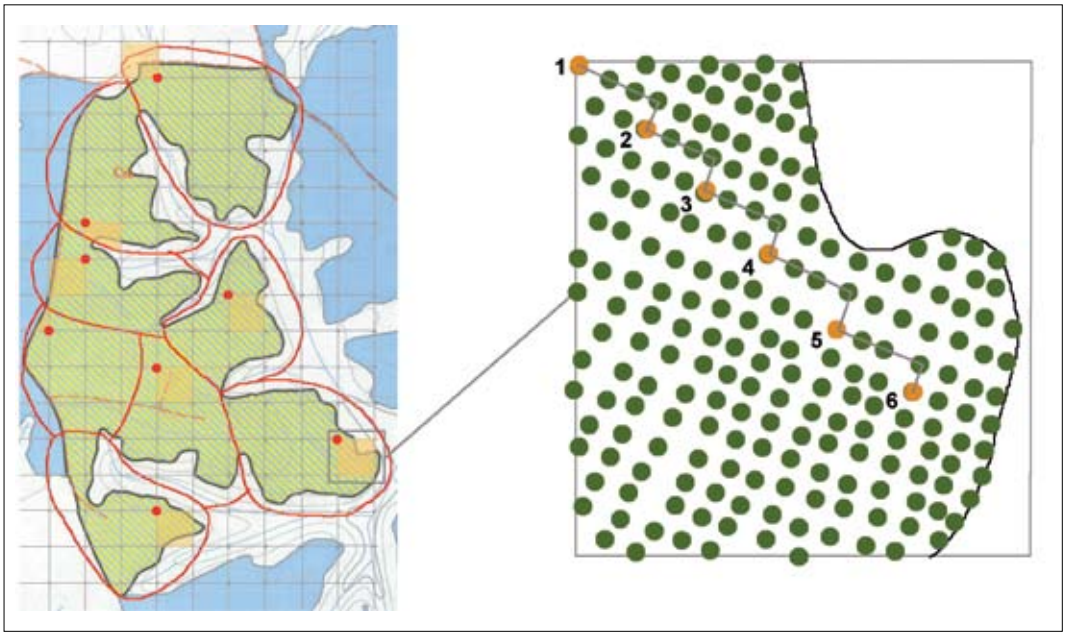
## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

แหล่งปลูกยูคาลิปตัส *Eucalyptus globulus* ทางตะวันตกเฉียงเหนือของทัสมาเนีย (Tasmania) ประเทศออสเตรเลียครอบคลุมพื้นที่ 62 เฮคแทร์ อายุพืช 2 ปี

## ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจใช้วิธีของ Stone et al. (2003) แบ่งพื้นที่ปลูกเป็น 8 แปลงย่อย (ภาพที่ O3)

บนแผนที่แปลงปลูก ลากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 × 1 ตารางเซนติเมตร (แผนที่มาตราส่วนเท่ากับ 100 เมตร × 100 เมตร บนแผนที่ 1: 10,000) ให้หมายเลขแต่ละตารางภายใน 8 แปลงย่อย (เริ่มจากขอบบนซ้าย) เอาหมายเลขทั้งหมดใส่โถแล้วสุ่มหยิบขึ้นมาครั้งละหมายเลข มุมบนซ้ายมือของตารางที่เลือกถูกกำหนดเป็นจุดเริ่มต้นของการเดินในแนวเส้นสำรวจ เพื่อเลือกต้นไม้ 6 ต้น ของแต่ละแปลงย่อย โดยเดินเป็นรูปซิกแซกในแนวทแยงมุม เมื่อเดินมาถึงต้นที่ 3 ก็จะข้ามไปแถวใหม่ เพื่อเลือกต้นที่อยู่ใกล้ที่สุด (ภาพที่ O3) ในกรณีที่พบว่ามุมบนซ้ายมือตกอยู่นอกบริเวณป่าไม้ ควรเดินกลับเข้าในบริเวณป่าไม้ตามการเดินของเข็มนาฬิกา




ภาพที่ O3. แผนที่แหล่งปลูกที่ดำเนินการสำรวจ แสดงการแบ่งพื้นที่ปลูกเป็น 8 แปลงย่อย และใช้ตารางขนาด 100 เมตร × 100 เมตร เพื่อสุ่มเลือกพื้นที่ 1 เฮคแทร์ ในแต่ละ 8 แปลงย่อย รูปไดอะแกรมด้านขวาแสดงให้เห็นการเลือกต้นไม้ 6 ต้น โดยใช้การเดินในแนวเส้นสำรวจในพื้นที่ 1 เฮคแทร์

## ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ควรทำการสำรวจในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ เนื่องจากการระบาดของโรคเกิดในช่วงปลายฤดูหนาวและต้นฤดูใบไม้ผลิ

## ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

ต้นไม้แต่ละต้นประเมิน (i) เปอร์เซ็นต์ใบร่วงของเรือนยอด และ (ii) จำนวนใบที่เหลือที่มีอาการใบจุด

ข้อมูลเหล่านี้จะเรียกว่า ข้อมูลตัวชี้วัดความเสียหายของเรือนยอด (crown damage index ; CDI) การประเมินเปอร์เซ็นต์ใบร่วงให้ใกล้เคียง 10% ทำโดยใช้มาตรฐานการประเมินโดยสายตา (ภาพที่ O4)

การประเมินค่าร้อยละของจำนวนใบจุดคิดจากสัดส่วนของใบที่เหลือจากอาการใบร่วง ซึ่งเป็นโรคใบจุด และค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบที่มีอาการใบจุด/ใบ (Stone et al. 2003) ดังแสดงไว้ข้างล่าง

ความเสียหายของพื้นที่ใบทั้งหมดจากโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Mycosphaerella* คิดจากผลรวมของการประเมินใบร่วงและการประเมินใบจุด ตัวอย่างเช่น

ใบร่วง 30% (ใบที่เหลือ 100 – 30% = 70%) [1]

ใบที่เหลือเป็นโรคใบจุด 50% [2]

โรคใบจุดมีผลทำให้พื้นที่ใบเสียหาย 30% [3]

พื้นที่ใบเสียหายทั้งหมด = % ใบร่วง + (%ใบที่เหลือ × 0.5 × 0.3)

พื้นที่ใบเสียหายทั้งหมด= 30% + (0.5 × (100% – 30%) × 0.3) = 40.5%

ภาพที่ O4. มาตรฐานการประเมินโดยสายตาของอาการใบร่วงของลำต้นจากยอดลงมา ของต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) อายุ 2 ปี

| ข้อมูล | 10/23/01 |
|---|---|
| ชื่อผู้สำรวจ | Tim Wardlaw |
| ชื่อพืชที่ปลูก | NW ของ รัฐทัสเมเนีย |
| ปีที่ปลูก | 1999 |
| ชื่อพันธุ์พืช | globulus |
| พื้นที่ปลูก (เฮกแตร์) | 62 |
| ขนาดของแปลงย่อยที่เก็บตัวอย่าง (เฮกแตร์) | 1 |
| จำนวนกิ่ง ต่อ แปลงย่อย | 1100 |
| จำนวนแปลงย่อยทั้งหมด | 62 |
| ช่วงกว้างของความเชื่อมั่นที่ 95% (% ของค่าเฉลี่ย) | 25 |

| การสูญเสียพื้นที่ใบ | |
|---|---|
| ค่าเฉลี่ย | 41 |
| ความเชื่อมั่นที่ 95% | 6 |
| ช่วงกว้างของความเชื่อมั่นที่ 95% | 10 |
| ค่าสูงสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 47 |
| ค่าต่ำสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 35 |
| จำนวนต้นที่ประเมิน | 48 |

| ใบร่วง | |
|---|---|
| ค่าเฉลี่ย | 29.4 |
| ความเชื่อมั่นที่ 95% | 5.2 |
| ค่าสูงสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 34.6 |
| ค่าต่ำสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 24.2 |

| ใบจุด | |
|---|---|
| ค่าเฉลี่ย | 11.8 |
| ความเชื่อมั่นที่ 95% | 1.5 |
| ค่าสูงสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 13.3 |
| ค่าต่ำสุดในช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 10.4 |

| กลุ่ม | ต้น | ใบร่วง | ใบจุด | CDI | ข้อสังเกตุ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 40 | 15 | 55 | |
| 1 | 2 | 50 | 15 | 65 | |
| 1 | 3 | 20 | 20 | 40 | |
| 1 | 4 | 40 | 7 | 47 | |
| 1 | 5 | 30 | 12 | 42 | |
| 1 | 6 | 20 | 15 | 35 | |
| 2 | 1 | 10 | 7 | 17 | |
| 2 | 2 | 20 | 6 | 26 | |
| 2 | 3 | 20 | 12 | 32 | |
| 2 | 4 | 10 | 5 | 15 | |
| 2 | 5 | 30 | 12 | 42 | |
| 2 | 6 | 10 | 8 | 18 | |
| 3 | 1 | 30 | 12 | 42 | |
| 3 | 2 | 20 | 8 | 28 | |
| 3 | 3 | 30 | 10 | 40 | |
| 3 | 4 | 40 | 12 | 52 | |
| 3 | 5 | 20 | 12 | 32 | |
| 3 | 6 | 20 | 8 | 28 | |
| 4 | 1 | 60 | 8 | 68 | |
| 4 | 2 | 40 | 12 | 52 | |
| 4 | 3 | 20 | 12 | 32 | |
| 4 | 4 | 50 | 8 | 58 | |
| 4 | 5 | 40 | 10 | 50 | |
| 4 | 6 | 20 | 14 | 34 | |
| 5 | 1 | 20 | 16 | 36 | |
| 5 | 2 | 30 | 12 | 42 | |
| 5 | 3 | 30 | 15 | 45 | |
| 5 | 4 | 40 | 18 | 58 | |
| 5 | 5 | 20 | 12 | 32 | |
| 5 | 6 | 20 | 14 | 34 | |
| 6 | 1 | 30 | 12 | 42 | |
| 6 | 2 | 30 | 18 | 48 | |
| 6 | 3 | 10 | 12 | 22 | |
| 6 | 4 | 30 | 10 | 40 | |
| 6 | 5 | 60 | 12 | 72 | |
| 6 | 6 | 40 | 14 | 54 | |
| 7 | 1 | 30 | 12 | 42 | |
| 7 | 2 | 20 | 8 | 28 | |
| 7 | 3 | 20 | 6 | 26 | |
| 7 | 4 | 30 | 14 | 44 | |
| 7 | 5 | 10 | 12 | 22 | |
| 7 | 6 | 20 | 10 | 30 | |
| 7 | 10 | | | | |
| 8 | 1 | 40 | 15 | 55 | |
| 8 | 2 | 50 | 16 | 66 | |
| 8 | 3 | 30 | 14 | 44 | |
| 8 | 4 | 20 | 12 | 32 | |
| 8 | 5 | 40 | 12 | 52 | |
| 8 | 6 | 50 | 12 | 62 | |

ภาพที่ O5. สเปรดชีทที่สมบูรณ์แสดงการวัดอาการใบร่วงและอาการใบจุดของต้นไม้ 48 ต้น (6 ต้น X 8 พื้นที่ย่อย) และการคำนวณค่า CDI (ดัชนีชี้วัดความเสียหายของเรือนยอด) ของแต่ละต้น

นำข้อมูลจากการสำรวจเข้า Excel เพื่อคำนวณค่า CDI ดังแสดงในภาพที่ O5 สำเนาของสเปรดชีท (spreadsheet) ดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของ National Forest Inventory ที่ <http://www.affa.gov.au/nfi>

เก็บตัวอย่างใบที่มีแผลเป็นจุดแห้งตายใส่ถุงนำกลับมาที่ห้องปฏิบัติการ เพื่ออัดและทำให้แห้ง เก็บใบแห้งในซองที่เหมาะสม เขียนหมายเลขตัวอย่าง ผู้เก็บ วันที่เก็บ ชื่อพืชอาศัย และสถานที่เก็บเพื่อรักษาไว้เป็นข้อมูลสำหรับอ้างอิง

## เอกสารอ้างอิง

Stone, C., Matsuki, M. and Carnegie, A. 2003. Pest and disease assessment in young eucalypt plantations: field manual for using the crown damage index. In: Parsons, M., ed., National Forest Inventory. Canberra, Australia, Bureau of Rural Sciences.

## ข้อสังเกต

### อุปกรณ์ที่ต้องการในการสำรวจ

- แผนที่แปลงปลูกที่ใช้มาตราส่วนเหมาะสม (เช่น 1: 10,000)
- มาตรฐานการประเมินโดยสายตาที่เหมาะกับลักษณะของความเสียหายที่จะประเมิน (อาการใบร่วงและอาการใบจุด)
- แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลดัชนีใบร่วง (CDI)

### ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

การประเมินศัตรูและโรคในแหล่งปลูกยูคาลิปตัส: คู่มือการใช้ดัชนีชี้วัดความเสียหายของเรือนยอด (crown damage index) กันยายน ค.ศ. 2003 Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry ดาวน์โหลดคู่มือได้ฟรีจากอินเทอร์เน็ตที่ : (http://www.daff.gov.au/nfi) และเลือก “การประเมินศัตรูและโรคในแหล่งปลูก” เราสามารถดาวน์โหลดสำเนาสเปรดชีทของ Excel ไปใช้ได้

# 8.17 กรณีศึกษา P การสำรวจเพื่อวัดการเกิดบาดแผลที่ลำต้น

## ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การสำรวจนี้เพื่อตรวจวัดความเสียหายของลำต้นของต้นไม้ ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยทางชีวภาพ (ได้แก่ เชื้อโรคแคงเกอร์ (canker), แมลงเจาะลำต้น) ปัจจัยทางฟิสิกส์ (เช่นไฟไหม้) หรือปัจจัยทางวิธีกล (เช่นการเกิดบาดแผลจากการตัดแต่งกิ่ง)

## ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เชื้อรา *Endothia gyrosa* ที่ทำให้เกิดโรคแคงเกอร์ โดยเข้าทำลายที่เปลือกไม้ของต้นไม้หลายชนิด

ลักษณะที่สังเกตได้บนต้นไม้ที่ถูกเชื้อรา *Endothia* เข้าทำลายคือ เชื้อราจะสร้างดอกเห็ดซึ่งเป็นส่วนสร้างสปอร์ (fruiting bodies) ขนาดเล็กสีดำโผล่ออกมาจากแผ่นเส้นใยสีส้มของเชื้อราที่แตกออกมาจากเปลือกไม้ (ภาพที่ P1) ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเชื้อรานี้มีหลากหลายตั้งแต่เป็นแค่การเข้าทำลายแบบตื้นๆแต่ภายนอกที่เปลือกนอกของต้นไม้ (ภาพที่ P2) จนไปถึงการเข้าทำความเสียหายอย่างรุนแรงโดยเข้าทำลายเป็นแผลลึกเข้าไปในลำต้นทำให้เกิดบาดแผลและทำให้ต้นไม้ตายได้ ในกรณีที่เกิดการระบาดของโรคอาจ

ภาพที่ P1 ลักษณะของ fruiting bodies สีดำของเชื้อรา *Endothia* ที่โผล่ออกมาจากแผ่นของเส้นใยสีส้มของเชื้อราซึ่งแตกออกมาจากเปลือกไม้

ภาพที่ P2 ลักษณะของการเกิดแคงเกอร์แบบลึกโดยเชื้อรา *Endothia* : เชื้อราเข้าทำลายแต่ภายนอกไม่ได้แทรกเข้าไปภายในเปลือกไม้ ทำให้ส่วนของแคมเบียมยังคงติดอยู่ การเกิดแคงเกอร์แบบนี้มีความเสียหายน้อยมากต่อคุณภาพของลำต้นไม้

ภาพที่ P3 ลักษณะของการเกิดแคงเกอร์ แบบลึกโดยเชื้อรา *Endothia* : เชื้อราเข้าทำลายโดยแทรกเส้นใยเข้าไปภายทั้งหมดของเปลือกไม้ และทำลายชั้นแคมเบียนด้วย ทำให้เปลือกไม้แตกออกและเกิดการลอกออกจนเป็นบาดแผล

ปรากฏพบทั้งลักษณะอาการที่เข้าทำลายแบบตื้นๆที่เปลือกนอกและเกิดเป็นบาดแผลลึกภายในลำต้น

ในกรณีที่ป่าไม้มีต้นไม้อยู่หนาแน่นจะทำให้บาดแผลที่ลำต้นมองเห็นได้ยาก ดังนั้นในการสำรวจนี้จะต้องทำการสำรวจต้นไม้แต่ละต้นอย่างใกล้ชิดเพื่อตรวจสอบดูรอบๆลำต้นของต้นไม้

## ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus nitens*)

## ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีพืชอาศัยชนิดอื่นๆที่ถูกสำรวจ

## ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ๆทำการสำรวจเป็นพื้นที่ๆปลูกต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus nitens*) ในรัฐทัสมาเนียตอนเหนือประเทศออสเตรเลีย พื้นที่ปลูกมีขนาด 25 เฮกตาร์ และต้นไม้มีอายุ 11 ปี และเพิ่งถูกตัดไม้ออกเหลือต้นไม้อยู่ 300 ต้น เพื่อที่จะเก็บเกี่ยวต่อไป