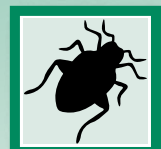


คำแนะนำในการสำรวจ ศัตรูพืชในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก



Australian Government
Australian Centre for
International Agricultural Research

คำแนะนำในการสำรวจ ศัตรูพืชในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก

Teresa McMaugh



Australian Government

**Australian Centre for
International Agricultural Research**

**Rural Industries Research and
Development Corporation**

ศูนย์วิจัยการเกษตรนานาชาติ ออสเตรเลีย (ACIAR) ก่อตั้งในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1982 ตามมติของรัฐสภาประเทศออสเตรเลียโดยมีพันธกิจในการแก้ไขปัญหาทางด้านการเกษตรให้กับประเทศที่กำลังพัฒนาและสนับสนุนความร่วมมือทางงานวิจัยด้านการเกษตรระหว่างประเทศออสเตรเลียและประเทศที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่ประเทศออสเตรเลียมีความเชี่ยวชาญพิเศษ

เอกสารของ ACIAR

เอกสารชุดนี้เป็นผลงานการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก ACIAR เอกสารและสิ่งตีพิมพ์ต่างๆของ ACIAR ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะสาขาชุดเอกสารนี้ตีพิมพ์ขึ้นเพื่อเผยแพร่ในระหว่างประเทศที่กำลังพัฒนา

© Australian Centre for International Agricultural Research 2008

McMaugh, T. 2008. คำแนะนำในการสำรวจศัตรูพืชในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก
ACIAR Monograph No. 119c, 199 หน้า

978 1 86320 530 6 (ตีพิมพ์)

978 1 86320 531 3 (ออนไลน์)

แปลโดย Yupa Hanboonsong

บททวน โดย Acharee Pheloung

ตรวจทานและออกแบบโดย Clarus Design Pty Ltd, Canberra

พิมพ์เผยแพร่ โดย Union Offset, Canberra

คำนำ

การค้าขายสินค้าเกษตรระหว่างประเทศอาจมีผลให้ศัตรูพืชที่ติดไปกับสินค้าสามารถแพร่ระบาดไปสู่สถานที่แหล่งใหม่ในต่างประเทศได้ ดังนั้นเมื่อเราเจอต่อกับการค้าขายสินค้านี้จึงมีความจำเป็นที่ประเทศผู้ค้าจะต้องสามารถให้ข้อมูลทางด้านชีววิทยา การแพร่กระจาย ชนิดพืชอาศัย ตลอดจนสถานภาพทางด้านเศรษฐกิจของศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรเหล่านั้น

สุขภาพของพืชได้เริ่มมีความสำคัญต่อการกำหนดนโยบายด้านการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ นอกจากนี้ความรู้และความเข้าใจถึงสุขภาพของพืช สถานภาพทางด้านเกษตรและอุตสาหกรรมป่าไม้ยังมีความสำคัญทางด้านการพัฒนาระบบการกักกันศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานของประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอีกด้วย

ปัญหาศัตรูพืชมีผลกระทบต่อสังคมได้หลายอย่าง อาทิเช่น ทำให้ผลผลิตการเกษตรลดลง ทำให้เกษตรกรมีรายได้น้อยลง หรือมีผลให้ผู้บริโภคประสบปัญหาการขาดแคลนอาหาร หรือโอกาสเลือกชนิดอาหารลดน้อยลง และอาจมีปัญหาระบาดของโรคในอาหาร นอกจากนี้ปัญหาการรุกรานของศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืชชนิดใหม่ ในแหล่งชุมชนใหม่ยังอาจมีผลกระทบต่อแหล่งชุมชนนั้นๆ

อุตสาหกรรมการปศุสัตว์และอุตสาหกรรมการผลิตพืชของประเทศออสเตรเลียได้พัฒนาจากการอาศัยการนำเข้าของสายพันธุ์จากต่างถิ่นโดยใช้ระบบวิธีการกักกันศัตรูพืชที่เข้มงวดมากกว่า 100 ปี ดังนั้นมีผลให้ประเทศออสเตรเลียปลอดจากศัตรูและโรคพืชสำคัญจากต่างประเทศ สถานภาพปลอดศัตรูพืชของประเทศออสเตรเลียส่งผลให้ได้เปรียบทางการเจรจาการค้าขายสินค้าเกษตร และมีความสามารถสูงในการแข่งขันในตลาดโลก

ดังนั้นจึงมีความสำคัญยิ่งที่ประเทศคู่ค้าใน ACIAR ควรเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับปัญหาสุขภาพพืชและสัตว์ในประเทศของตน ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา ACIAR ได้ตีพิมพ์คู่มือในการสำรวจศัตรูพืช ปศุสัตว์และศัตรูด้านการประมง ACIAR ยังได้ให้การช่วยเหลือประเทศที่กำลังพัฒนาในการดำเนินการสำรวจศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น การสำรวจแมลงวันผลไม้ในประเทศเอเชียและแปซิฟิกตอนใต้ การสำรวจแมลงหวี่ขาวในแปซิฟิกตอนใต้และประเทศอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ACIAR ยังไม่เคยให้ความช่วยเหลือประเทศเหล่านี้ในด้านการพัฒนาความชำนาญทั่วไปในด้านการสำรวจศัตรูพืช

การผลิตเอกสารคู่มือคำแนะนำการสำรวจศัตรูพืชเล่มนี้ได้รับการสนับสนุนจากองค์กรการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชนบท (Rural Industries Research and Development Corporation; RIRDC) การเผยแพร่ความรู้มีผลให้ประเทศออสเตรเลียสามารถเตรียมพร้อมในการป้องกันการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่นนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งกับองค์กร เมื่อเอกสารคู่มือเล่มนี้ได้ใช้เป็นเอกสารประกอบในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ป้องกันกำจัดศัตรูพืชของประเทศต่างๆในภูมิภาคนี้ให้สามารถ

อธิบายสถานภาพศัตรูพืชและสุขภาพของพืชเศรษฐกิจในประเทศของตน ข้อมูลเหล่านี้เพิ่มพูนความพร้อมและความสามารถในการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชในแหล่งกำเนิดแทนที่การแก้ไขปัญหาหลังจากที่ศัตรูพืชได้ถูกนำเข้าไปในประเทศออสเตรเลีย

เอกสารคำแนะนำการสำรวจศัตรูพืชเล่มนี้ ยังช่วยในนักวิชาการด้านป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถวางแผนวิธีการสำรวจศัตรูพืช ตลอดจนวิธีการเก็บและเตรียมตัวอย่างศัตรูพืชเพื่อส่งไปห้องปฏิบัติการ เพื่อการระบุชื่อที่ถูกต้องและเก็บรักษา กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลให้เกิดมีการร่วมมือในด้านการวิจัยการป้องกันกำจัดศัตรูพืชระหว่างประเทศให้กว้างขวางมากขึ้น

เอกสารนี้สามารถรับได้ฟรีโดยดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของ ACIAR ที่ www.aciar.gov.au



Peter Core
Director
Australian Centre for
International Agricultural Research



Peter O'Brien
Managing Director
Rural Industries Research
and Development Corporation

สารบัญ

คำนำ.....	3
บทนำ.....	7
คำนิยาม.....	9
คำนิยาม ⁴	11
คำย่อ.....	14
บทที่ 1 วิธีการใช้เอกสารคำแนะนำในการสำรวจ ศัตรูพืช	17
1.1 ขอบเขตและประวัติความเป็นมา.....	17
1.2 มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช (ISPMs) และคำศัพท์ที่ใช้ในเอกสาร.....	18
1.3 วิธีการใช้เอกสารคำแนะนำ.....	19
1.4 สัญลักษณ์.....	20
บทที่ 2 การวางแผนวิธีการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง.....	21
2.1 คำนำ.....	21
2.2 ขั้นตอนที่ 1 การตั้งชื่อเรื่องและชื่อผู้รับผิดชอบ.....	21
2.3 ขั้นตอนที่ 2 เหตุผลของการสำรวจ.....	23
2.4 ขั้นตอนที่ 3 การระบุชื่อศัตรูพืชเป้าหมาย.....	24
2.5 ขั้นตอนที่ 4 ระบุชื่อพืชอาศัยเป้าหมาย.....	31
2.6 ขั้นตอนที่ 5 พืชอาศัยอื่น.....	33
2.7 ขั้นตอนที่ 6 ทำการพิจารณาแผนการสำรวจอื่นๆที่ได้ทำมาก่อน.....	34
2.8 ขั้นตอนที่ 7 ถึง 10 การคัดเลือกแหล่งที่ทำการสำรวจ.....	34
2.9 ขั้นตอนที่ 7 การระบุขอบเขตพื้นที่สำรวจ.....	35
2.10 ขั้นตอนที่ 8 การระบุชื่ออำเภอที่สำรวจ.....	36
2.11 ขั้นตอนที่ 9 การระบุสถานที่ และทำเลที่ทำการสำรวจ และแหล่งสุ่มตัวอย่าง.....	36
2.12 ขั้นตอนที่ 10 วิธีการเลือกสถานที่.....	37
2.13 ขั้นตอนที่ 11 การคำนวณขนาดของตัวอย่าง.....	53
2.14 ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ.....	60
2.15 ขั้นตอนที่ 13 การวางแผนเก็บข้อมูลในแปลง.....	62
2.16 ขั้นตอนที่ 14 วิธีการเก็บตัวอย่างศัตรูพืช.....	66
2.17 ขั้นตอนที่ 15 การเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์.....	76
2.18 ขั้นตอนที่ 16 บุคคล.....	77
2.19 ขั้นตอนที่ 17 การขอรับและการได้รับใบอนุญาต.....	82
2.20 ขั้นตอนที่ 18 การศึกษานำร่อง.....	83
2.21 ขั้นตอนที่ 19 คำเนิการสำรวจ: การเก็บข้อมูลและการเก็บตัวอย่าง.....	83
2.22 ขั้นตอนที่ 20 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
2.23 ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงานผล.....	84
2.24 ขั้นตอนหลังจากนี้.....	84
บทที่ 3 การสำรวจแบบสืบพบ.....	87
3.1 การสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชหรือพืชอาศัย.....	87
3.2 การสำรวจเพื่อกำหนดพื้นที่ปลอดศัตรูพืช.....	93
3.3 การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่ม.....	102
3.4 เอกสารอ้างอิง.....	104
บทที่ 4 การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง.....	105
4.1 การสำรวจเพื่อการจัดการศัตรูพืชปลูกและศัตรูป่าไม้.....	105
4.2 เพื่อสนับสนุนพื้นที่ที่มีศัตรูพืชปรากฏในระดับต่ำ.....	106

บทที่ 5 การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต	111
5.1 ขอบเขตของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต.....	111
5.2 เทคนิคการสำรวจแบบเดินหน้าและย้อนกลับ.....	111
5.3 บทบาทของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตที่มีต่อมาตรการป้องกันทางชีวภาพ.....	112
5.4 ผู้ที่ดำเนินการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต.....	112
5.5 การวางแผนการสำรวจ.....	113
5.6 กรณีศึกษาของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต.....	118
บทที่ 6 การสำรวจ ศัตรูพืชแบบทั่วไป	119
6.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช.....	119
6.2 การติดต่อสื่อสารกับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ(NPPOs).....	120
6.3 การรณรงค์ให้เกิดการตระหนักเกี่ยวกับศัตรูพืช.....	121
บทที่ 7 ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงานผล	127
7.1 ท่านควรรายงานผลให้ใคร.....	127
7.2 การเขียนสรุปผล.....	127
7.3 การลงข่าวทางหนังสือพิมพ์.....	128
7.4 บทความในจดหมายข่าว.....	128
7.5 การเขียนรายงานเบื้องต้น.....	128
7.6 การเขียนรายงานแบบเป็นทางการ.....	129
7.7 ISPM 13 การเขียนรายงานศัตรูพืชเพื่อแนบกับสินค้านำเข้า.....	129
7.8 ISPM 17 รายงานศัตรูพืช (Pest report).....	130
บทที่ 8 กรณีศึกษา	133
8.1 ตัวอย่างกรณีศึกษา.....	133
8.2 กรณีศึกษา A ศัตรูของอ้อยในประเทศปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย และทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย.....	135
8.3 กรณีศึกษา B NAQS และ SPC ของการสืบพบแรกเริ่ม และการออกแบบสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อโรคพืช.....	137
8.4 กรณีศึกษา C สถานภาพของศัตรูพืชและการสืบพบแรกเริ่มของหนอนเจาะยอดต้นมะฮอกกานีและต้นซีดาร์.....	139
8.5 กรณีศึกษา D การสำรวจสถานภาพศัตรูพืชของหมู่บ้านในเมืองแครน.....	141
8.6 กรณีศึกษา E การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ป่าปลอดจากด้วงคาปรั้าในโรงเก็บ.....	143
8.7 กรณีศึกษา F การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์และแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน.....	145
8.8 กรณีศึกษา G การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากฝอยทอง.....	148
8.9 กรณีศึกษา H การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากด้วงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง.....	150
8.10 กรณีศึกษา I แมลงศัตรูของพืชที่ใช้เป็นอาหารในชุมชนอะบอริจินและดินแดนทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย.....	152
8.11 กรณีศึกษา J การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มของโรคเส้ลำในอ้อย.....	154
8.12 กรณีศึกษา K Pseudomonas ในข้าว.....	157
8.13 กรณีศึกษา L การสำรวจแบบติดตามต่อเนื่องของหนอนผีเสื้อยักษ์ที่เจาะลำต้นยูคาลิปตัสและต้นสัก.....	158
8.14 กรณีศึกษา M การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคโคนเน่าในเรือเนพะชา.....	160
8.15 กรณีศึกษา N การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคที่รากในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็ง.....	162
8.16 กรณีศึกษา O การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคใบร่วงในป่าไม้.....	165
8.17 กรณีศึกษา P การสำรวจเพื่อวัดการเกิดบาดแผลที่ลำต้น.....	170
8.18 กรณีศึกษา Q การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องในแหล่งปลูกต้นสน.....	175
8.19 กรณีศึกษา R การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของเพลี้ยอ่อนในพืชตระกูลกะหล่ำ.....	180
8.20 กรณีศึกษา S การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง ต่อการสร้างความต้านทานต่อสารฟอสฟีนของแมลงวันโรงเก็บ.....	182
8.21 กรณีศึกษา T การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคไวรัสจุดวงแหวน (PRSV-P) ในมะละกอ.....	186
8.22 กรณีศึกษา U การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคกรีนนิ่งของส้มและแมลงพาหะของโรคในประเทศปาปัวนิวกินี.....	188
8.23 กรณีศึกษา V การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของหนอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วงในรัฐควีนส์แลนด์ตอนเหนือ.....	191
8.24 กรณีศึกษา W การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ในราโรตองกา (Rarotonga) ที่เกาะคุก (Cook Islands).....	195

บทนำ

ในปี ค.ศ. 2001–02 หน่วยงานการพัฒนานานาชาติของประเทศออสเตรเลีย (AusAID) ได้อนุมัติทุนให้กับสำนักงานใหญ่ด้านอรัรักษาศัตรูพืช สังกัดในกรมการเกษตร การประมงและป่าไม้ (Department of Agriculture Fisheries and Forestry - DAFF) ของรัฐบาลประเทศออสเตรเลีย เพื่อศึกษาและรายงานสถานภาพของแหล่งพืชรักษณ์ที่เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืช และตัวอย่างอัดแห้งโรครักษาพืช ของประเทศต่างๆในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ซึ่ง DAFF และ ASEANET¹ ได้ร่วมดำเนินการศึกษาในเรื่องดังกล่าวและรายงาน²สรุปว่า ไม่มีประเทศใดในภูมิภาคเอเชียที่มีศักยภาพเพียงพอในการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสถานะสุขภาพของพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากประเทศเหล่านั้นมีจำนวนตัวอย่างที่ใช้สำหรับอ้างอิงสะสมไว้ น้อย แม้ว่าจำนวนตัวอย่างแมลงศัตรูพืชจะมีน้อย แต่ยังมีมากกว่ามีจำนวนตัวอย่างโรครักษาพืช ดังนั้นการให้ทุนและความช่วยเหลือสนับสนุนเพื่อเพิ่มศักยภาพของห้องเก็บตัวอย่างหรือพืชรักษณ์ตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและโรครักษาพืชให้ได้ระดับมาตรฐานสากลจึงเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อประเทศเหล่านี้

การเก็บตัวอย่างศัตรูพืช³มีความสำคัญมากเพราะตัวอย่างดังกล่าวสามารถใช้เป็นหลักฐานที่ดีในการแสดงสถานะสุขภาพพืชของประเทศได้ การบันทึกตัวอย่างโรครักษาพืชนี้ยังใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดนโยบายการกักกันศัตรูพืชทั้งภายในและระหว่างประเทศตลอดจนใช้สำหรับการพัฒนาวิธีการจัดการศัตรูพืชได้ด้วย การเก็บรักษาตัวอย่างศัตรูพืชมีความสำคัญมากขึ้นตั้งแต่องค์การการค้าโลก (WTO) ได้กำหนดเรื่องการค้าเสรีขึ้นในปี ค.ศ. 1995 โดยให้ประเทศที่ค้าขายสินค้าเกษตรสามารถดำเนินการเจรจาด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) แทนการสร้างมาตรการด้านภาษี (General Agreement on Tariff and Trade)

การค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศได้ขยายขึ้นอย่างมากตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๕๕ อย่างไรก็ตามได้มีการพบว่า การส่งออกสินค้าของประเทศสมาชิกที่กำลังพัฒนาขยายขึ้นน้อยกว่าประเทศสมาชิกที่พัฒนาแล้ว ประเทศที่พัฒนาแล้วสามารถเปิดตลาดการค้าสินค้าเกษตรได้มากกว่าโดยใช้ข้อตกลงตามมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ในขณะที่เวลานี้รัฐบาลในประเทศเหล่านี้กลับได้รับแรงกดดันจากเกษตรกรของตนเองที่ต้องการให้ใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อกีดกันสินค้าเกษตรนำเข้าโดยมีความเห็นว่าอาจนำมาซึ่งศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่ออุตสาหกรรมการผลิตของตน ดังนั้นสุขภาพพืชจึงมีบทบาทสำคัญมากต่อการกำหนดนโยบายการส่งออกสินค้าเกษตร

-
- 1 ASEANET เป็นหน่วยงานความร่วมมือของประเทศทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้ BioNet International ที่ดำเนินการประสานความร่วมมือของภูมิภาคในด้านการจัดจำแนกและอนุกรมวิธาน
 - 2 Evans, G., Lum Keng-yeang and Murdoch, L. 2002. Needs assessment in taxonomy and biosystematics for plant pathogenic organisms in countries of South East Asia. Office of the Chief Plant Protection Officer, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, unpublished report. Naumann, I.D. and Md Jusoh, M. [Md Jusoh Mamat] (2002). Needs assessment in taxonomy of arthropod pests of plants in countries of South East Asia: biosystematics, collection and information management. Office of the Chief Plant Protection Officer, Department of Agriculture, unpublished report.
 - 3 ศัพท์ที่ใช้ในที่นี้หมายถึง แมลงศัตรูพืชและโรครักษาพืช

ประเทศที่ไม่มีศักยภาพในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับสินค้าส่งออก ย่อมเกิดการเสียเปรียบอย่างมากในการเจรจาการค้ากับตลาดต่างประเทศ ภายใต้มาตรการสุขอนามัยพืช ประเทศผู้นำเข้าสินค้าจะวิเคราะห์ความเสี่ยงกับการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่นที่อาจติดมากับสินค้านำเข้า ร่วมกับการพิจารณาใช้มาตรการด้านสุขอนามัยพืชต่างๆที่สามารถใช้เพื่อลดความเสี่ยงกับการระบาดของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ดังนั้นการสะสมข้อมูลตัวอย่างและบันทึกศัตรูพืชของพืชสินค้าเกษตรต่างๆจึงเป็นกุญแจสำคัญยิ่งสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่สามารถใช้ในการเจรจาการค้าอย่างยุติธรรมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

ชนิดตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและโรคพืชในหีบเก็บตัวอย่างหลายแห่งนั้นเป็นผลมาจากการดำเนินการเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลานานมากกว่า 10 ปี ในสมัยแรกๆแหล่งของตัวอย่างได้รับการรวบรวมมาจากการสำรวจของทั้งนักวิชาการด้านอารักขาพืชและเกษตรกร ปัจจุบันนี้การเก็บตัวอย่างศัตรูพืชได้ขยายขอบเขตไปถึงการรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ การวิเคราะห์และตระหนักเกี่ยวกับชนิดศัตรูพืชต่างถิ่นที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมใหม่ ตลอดจนความต้องการขยายตลาดการค้าของสินค้าเกษตร

ดังนั้นในประเทศที่ต้องการขยายการค้าสินค้าเกษตรภายใต้ข้อกำหนดขององค์การการค้าโลกแต่ไม่มีข้อมูลตัวอย่างของศัตรูพืชในหีบเก็บตัวอย่างที่ติดตั้งแล้ว สามารถเร่งการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชและสะสมตัวอย่างโดยการจัดทำวางแผนการสำรวจที่เฉพาะเจาะจงกับชนิดพืชที่ต้องการส่งออก บางครั้งประเทศผู้นำเข้าอาจจะเป็นผู้กำหนดขอบเขตของการสำรวจศัตรูพืช เอกสารคำแนะนำการสำรวจ ศัตรูพืชฉบับนี้สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับนักวิชาการด้านอารักขาพืชที่ต้องการดำเนินการสำรวจ เพื่อเอนกประสงค์

Lois Ransom
Chief Plant Protection Officer
Australian Government Department of Agriculture,
Fisheries and Forestry

คำนิยม

ผู้เขียนขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่มีส่วนร่วมและช่วยเหลือในการวางแผนการ เขียน รวมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำในการจัดทำเอกสารฉบับนี้

Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry

Mr Rob Cannon Dr Paul Pheloung
Mr Eli Szandala Dr Leanne Murdoch
Ms Emma Lumb Dr Ian Naumann
Dr Graeme Evans

Australian Centre for International Agricultural Research

Dr Paul Ferrar (formerly)

APHIS, United States Department of Agriculture

Dr Lawrence G. Brown Mr Edward M. Jones

Ministry of Agriculture, Rarotonga, Cook Islands

Dr Maja Poeschko

Forest Research Institute, Malaysia

Dr Lee Su See

Crop Protection and Plant Quarantine Services Division, Department of Agriculture, Kuala Lumpur, Malaysia

Mr Palasubramaniam K.

Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand

Dr Yupa Hanboonsong

Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand

Miss Srisuk Poonpolgul

ASEAN Plant Health Cooperation Network, ASEANET Secretariat, Selangor, Malaysia

Dr Lum Keng Yeang

Bureau of Plant Industries, Department of Agriculture, Philippines

Dr Hernani G. Golez (formerly)

Faculty of Agriculture, Gajah Mada University, Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia

Dr Ir Andi Trisyono

Directorate for Horticulture Protection, Directorate General of Horticultural Production, Jakarta Selatan, Indonesia

Dr Sulistio Sukamto

National Agriculture, Quarantine and Inspection Agency (NAQIA), Port Moresby, Papua New Guinea

Ms Majorie Kame

Secretariat of the Pacific Community, Suva, Fiji Islands

Ms Jacqui Wright Mr Nacanieli Waqa

Dr Richard Davis

Vien Bao ve thuc vat, National Institute for Plant Protection (NIPP), Chem-Tuliem, Hanoi, Vietnam

Ms Quach Thi Ngo

Ministry of Agriculture BIOTROP, Bogor, Indonesia

Dr Soekisman Tjitrosemito

Animal and Plant Health Services (APHS), Queensland Department of Primary Industries and Fisheries (QDPI&F), Indooroopilly, Queensland, Australia

Dr Ross Wylie

Northern Australian Quarantine Strategy (NAQS), Mareeba, Queensland, Australia

Ms Barbara Waterhouse Mr Matthew Weinert

Northern Australia Quarantine Strategy (NAQS), Berrimah Agricultural Research Station, Northern Territory, Australia

Mr Andrew Mitchell Mr Glenn Bellis

CSIRO Plant Industry, Canberra, Australia

Dr Richard Groves (formerly)

Victorian Department of Primary Industries, Knoxfield, Victoria, Australia

Dr Peter Ridland

Western Australian Department of Agriculture, South Perth, Western Australia

Dr Rob Emery

BSES Limited (formerly Bureau of Sugar Experiment Stations), respectively located at the Indooroopilly, Tully and Woodford branches in Queensland, Australia

Dr Peter Allsopp Dr Robert Magarey

Mr Barry Croft

Forest Research and Development, Forestry Tasmania, Hobart, Australia

Dr Tim Wardlaw

Queensland Department of Primary Industries and Fisheries (QDPI&F), Cairns, Australia

Mr Mark Stanaway Ms Rebecca Yarrow

คำนิยาม⁴

พื้นที่ (area)

หมายถึง พื้นที่ทั้งประเทศ หรือ พื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของประเทศ หรือ พื้นที่ที่มาจากส่วนต่างๆของหลายประเทศ

พื้นที่ที่พบศัตรูพืชในระดับต่ำ (area of low pest prevalence)

หมายถึง พื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ส่วนหนึ่งของประเทศหรือพื้นที่ในหลายประเทศ ที่ได้รับการระบุจากผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นพื้นที่ที่มีระดับประชากรศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากมีวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการสำรวจติดตามเฝ้าระวังศัตรูพืช มาตรการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืชนั้นๆให้หมดไป

การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต (delimiting survey)

หมายถึง กิจกรรมการสำรวจเพื่อกำหนดดูแลขอบเขตของพื้นที่สำรวจที่ได้รับการพิจารณาแล้วว่ามีการเข้าทำลายของศัตรูพืช หรือปลอดจากศัตรูพืช

การสำรวจแบบสืบพบ (detection survey)

หมายถึง กิจกรรมการสำรวจที่ดำเนินภายในพื้นที่เพื่อกำหนดว่ามีศัตรูพืชปรากฏอยู่หรือไม่

การสำรวจ ศัตรูพืชแบบทั่วไป (general surveillance)

หมายถึง กระบวนการสำรวจ ศัตรูพืชในพื้นที่หนึ่งๆซึ่งจัดทำโดยองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (NPPO) ที่ได้รวบรวมเอาข้อมูลของศัตรูพืชจากหลายแห่ง

อนุสัญญาอารักขาพืชสากล [International Plant Protection Convention (IPPC)]

เป็นอนุสัญญาสากลที่จัดตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1951 ภายใต้ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ที่กรุงโรม

มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช [International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM)]

หมายถึง มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศที่กำหนดขึ้นโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชสากล

มาตรฐานสากล (international standards)

หมายถึง มาตรฐานสากลถูกกำหนดขึ้นตามมาตรา X ย่อหน้า 1 และ ย่อหน้า 2 ของ IPPC

4 สำหรับมาตรฐานสากล (ISPMs) และคำจำกัดความ สามารถค้นหาได้จากเว็บไซต์ของสุขอนามัยพืชสากลที่ (<https://www.ippc.int/IPPC/En/default.jsp>) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เป็นทางการของอนุสัญญาอารักขาพืชสากล (IPPC)

การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง (monitoring survey)

หมายถึง กิจกรรมการสำรวจที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของประชากรศัตรูพืชนั้นๆ

องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ [National Plant Protection Organization (NPPO)]

เป็นหน่วยงานอารักขาพืชระดับชาติที่จัดตั้งโดยรัฐบาลเพื่อทำงานประสานกับ IPPC

วัตถุประสงค์หลักของ IPPC (1997) ได้แก่ “เพิ่มความมั่นคงและประสิทธิภาพในการในการป้องกันการแพร่กระจายและการนำเข้าของศัตรูพืชและศัตรูของผลิตภัณฑ์พืช (ตามมาตรา I.1) และเรียกร้องให้แต่ละประเทศจัดตั้งองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติอย่างเป็นทางการและดำเนินการอย่างดีที่สุดที่ติดตามความสามารถ” (ตามมาตรา IV.1) และการรับผิดชอบเรื่องต่อไปนี้

“...การสำรวจ ศัตรูพืชในพื้นที่ที่กำลังเพาะปลูก (เรือกสวน ไร่ นา ป่าไม้ เรือนเพาะชำต้นกล้า เรือนกระจก และห้องปฏิบัติการ) และจากพืชในสภาพแวดล้อม ตลอดจนพืชและผลิตภัณฑ์ของพืช ในโรงเก็บ และในระหว่างการขนส่ง และต้องรายงานการพบการระบาดและการแพร่กระจายของศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดศัตรูเหล่านั้น รวมทั้งการเขียนรายงานที่ต้องอ้างอิงภายใต้มาตรา VIII ย่อหน้า 1 (a)” (มาตรา IV 2b)

ISPM 17

ศัตรูพืชที่ไม่ถูกกักกัน (non-quarantine pest)

หมายถึง เป็นศัตรูพืชที่ไม่ถูกกักกันสำหรับพื้นที่หนึ่งๆ

ศัตรูพืช (pest)

หมายถึง ชนิดพันธุ์ สายพันธุ์ของพืช หรือ สัตว์ หรือ เชื้อโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืช หรือผลิตภัณฑ์จากพืช

เขตปลอดจากศัตรูพืช [pest free area (PFA)]

หมายถึง พื้นที่ๆมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงและเป็นพื้นที่ซึ่งได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมจากการให้ปลอดจากศัตรูพืช

สวน/ไร่นาของการผลิตพืชที่ปลอดจากศัตรูพืช [pest free place of production (PFPP)]

หมายถึง สวน/ไร่นาของการผลิตพืชโดยมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นว่าไม่พบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงต่อพืชนั้นและเป็นสวน/ไร่นาที่ได้รับการดูแลให้ปลอดจากศัตรูพืชนั้นๆในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

แหล่งผลิตพืชที่ปลอดจากศัตรูพืช [pest free production site (PFPS)]

หมายถึง แหล่งผลิตพืชโดยมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นว่าไม่พบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงต่อพืชนั้นและเป็นแหล่งที่ได้รับการดูแลให้ปลอดจากศัตรูพืชนั้นๆในช่วงระยะเวลาที่กำหนดในแบบเดียวกับสวน/ไร่นาของการผลิตพืชปลอดจากศัตรูพืช

การบันทึกศัตรูพืช (pest record)

เป็นเอกสารที่มีข้อมูลเกี่ยวกับการพบหรือไม่พบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงชนิดใดชนิดหนึ่งที่สถานที่เฉพาะ เวลาภายในพื้นที่หนึ่ง (ปกติ หมายถึง ประเทศ) ภายใต้สภาพที่กำหนด

การวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช [pest risk analysis (PRA)]

เป็นกระบวนการประเมินทางชีววิทยา หรือ ทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ และประกอบกับหลักฐานทางเศรษฐกิจเพียง กำหนดว่าศัตรูพืชนั้นๆควรได้รับความคุ้มครองและกำจัดตามหลักวิธีการสุขอนามัยพืชหรือไม่

สถานภาพของศัตรูพืช(ในพื้นที่) [pest status (in an area)]

เป็นความแพร่หลาย/ไม่ปรากฏของศัตรูพืชในพื้นที่ ณ ปัจจุบันรวมทั้งที่ซึ่งมีการแพร่กระจายของศัตรูพืชที่ได้รับการตรวจสอบอย่างเป็นทางการโดยผู้เชี่ยวชาญตามข้อมูลในอดีตและปัจจุบันของการบันทึกศัตรูพืชนั้นๆ

ศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest)

เป็นศัตรูพืชที่มีศักยภาพที่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่ๆถูกคุกคาม ซึ่งอาจยังไม่ปรากฏว่ามี ศัตรูพืชนั้นอยู่ในพื้นที่หรือมีอยู่แต่ยังไม่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางและได้รับการควบคุมอย่างเป็นทางการ

อัครักษาพืชส่วนภูมิภาค [Regional Plant Protection Organization (RPPO)]

เป็นหน่วยงานระหว่างรัฐบาลในภูมิภาคที่ทำหน้าที่และบทบาทตามมาตราที่ IX ของ IPPC

ศัตรูพืชควบคุม (regulated pest)

เป็นศัตรูพืชที่ได้รับการกักกันหรือศัตรูพืชที่ไม่ได้รับการกักกันแต่ได้รับการควบคุม

ศัตรูพืชควบคุมแต่ไม่กักกัน [regulated non-quarantine pest (RNQP)]

หมายถึง ศัตรูพืชที่ไม่ถูกกักกัน แต่พบปรากฏอยู่ในพืชสินค้า ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจดังนั้นในประเทศคู่ค้า เมื่อมีการนำเข้าพืชสินค้าดังกล่าว จึงทำการควบคุมศัตรูพืชชนิดนั้น

การสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (specific surveys)

หมายถึง กระบวนการดำเนินงานขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชในแหล่ง เฉพาะเจาะจงของพื้นที่หนึ่งๆ ภายในช่วงเวลาที่กำหนด

การสำรวจ ศัตรูพืช (surveillance)

หมายถึง กระบวนการที่ดำเนินอย่างเป็นทางการ เพื่อรวบรวมและบันทึกข้อมูลความแพร่หลาย หรือ ไม่ปรากฏ ของศัตรูพืช โดยการสำรวจ ตรวจสอบ และเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง หรือวิธีการอื่นๆ

การสำรวจ (survey)

หมายถึง กระบวนการที่มีกิจกรรมกำกับดูแลอย่างเป็นทางการ ภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อกำหนดคุณ ลักษณะเฉพาะของประชากรศัตรูพืชในพื้นที่สำรวจ หรือเพื่อกำหนดว่าศัตรูพืชที่ปรากฏในพื้นที่เป็นชนิดใด

คำย่อ

ALPP	(area of low pest prevalence) พื้นที่ที่มีประชากรศัตรูพืชปรากฏอยู่ในระดับต่ำ
APHIS	(Animal and Plant Health Inspection Service) หน่วยบริการตรวจสอบสุขอนามัยพืชและสัตว์
APPPC	(Asia Pacific Plant Protection Commission) คณะกรรมการการอารักขาพืชภูมิภาคเอเชีย - แปซิฟิก
AQIS	(Australian Quarantine and Inspection Service) หน่วยบริการตรวจสอบและกักกันพืชของออสเตรเลีย
ASEAN	(Association of Southeast Asian Nations) สมาคมของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
ASEANET	(South East Asian LOOP of the BioNET INTERNATIONAL) เครือข่ายนานาชาติ BioNET ของกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
AusAID	(Australian Agency for International Development) หน่วยงานรัฐบาลออสเตรเลียสำหรับการพัฒนาระหว่างประเทศ
EPPO	(European and Mediterranean Plant Protection Organization) หน่วยงานอารักขาพืชของสมาพันธ์ยุโรปและตะวันออกเฉียงกลาง
FAO	(Food and Agriculture Organization of the United Nations) องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ
GPS	(geographical positioning system) ระบบการกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์
ICPM	(Interim Commission on Phytosanitary Measures) คณะกรรมการการด้านสุขอนามัยของพืช
IPPC	(International Plant Protection Convention) คณะอนุสัญญาอารักขาพืชสากล
ISPM	(International Standard for Phytosanitary Measures) มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช
ISSG	(Invasive Species Specialist Group) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งมีชีวิตจากแปลกถิ่น
LOOP	(Locally Organised and Operated Partnership) องค์กรส่วนท้องถิ่นและหุ้นส่วน

NAPPO	(North American Plant Protection Organization) องค์กรอารักขาพืชของอเมริกาตอนเหนือ
NAQS	(Northern Australia Quarantine Strategy) หลักการการกักกันศัตรูพืชของประเทศออสเตรเลียตอนเหนือ
NPPO	(National Plant Protection Organisation) องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ
PFA	(pest free area) พื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช
PFPP	(pest free place of production) สถานที่ทำการผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช
PFPS	(pest free production site) แหล่งการผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช
PNG	(Papua New Guinea) ปาปัวนิวกินี
PRA	(pest risk assessment) การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช
QDPI&F	(Queensland Department of Primary Industries and Fisheries) ภาคอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานและการประมงของรัฐควีนส์แลนด์
RPPO	(Regional Plant Protection Organization) องค์กรอารักขาพืชส่วนภูมิภาค
RSPM	(Regional Standard for Phytosanitary Measures) มาตรการมาตรฐานสุขอนามัยพืชส่วนภูมิภาค
SPC	(Secretariat of the Pacific Community) เลขาธิการสมาคมกลุ่มแปซิฟิก
SPS	(Sanitary and Phytosanitary Measures) มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช
USDA	(United States Department of Agriculture) กรมการเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา
WTO	(World Trade Organization) องค์การการค้าโลก

บทที่ 1

วิธีการใช้เอกสารคำแนะนำในการสำรวจ ศัตรูพืช

1.1 ขอบเขตและประวัติความเป็นมา

คำแนะนำในการสำรวจ ศัตรูพืชเล่มนี้ได้จัดทำขึ้น เพื่อช่วยนักวิชาการด้านอารักขาพืชในการวางแผนระบบการสำรวจ ติดตามศัตรูพืชทั้งโรคพืชและแมลงศัตรูพืชต่างๆของพืชไร่ พืชสวน ป่าไม้ และนิเวศวิทยา คู่มือนี้มีเนื้อหาครอบคลุมถึงการวางแผนการสำรวจเพื่อสะสมตัวอย่างและจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช⁵ การสำรวจเพื่อติดตามสถานภาพของศัตรูพืช การสำรวจเพื่อประเมินความเสี่ยงการกระจายของศัตรูพืชในพื้นที่นั้น การสำรวจเพื่อตัดสินว่ามีศัตรูพืชในพื้นที่หรือไม่ และการสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไป

คณะผู้เขียนเอกสารคำแนะนำในการสำรวจศัตรูพืชนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะให้เอกสารคำแนะนำเล่มนี้เป็นประโยชน์แก่ นักวิชาการด้านอารักขาพืชในประเทศกำลังพัฒนา ที่ต้องการสะสมตัวอย่างและจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อเป็นการให้ความสนับสนุนและขยายขอบเขตการเจรจาซื้อขายสินค้าทางเกษตร ดังนั้น ศูนย์วิจัยการเกษตรนานาชาติของประเทศออสเตรเลีย (ACIAR) ร่วมกับสถาบันการวิจัยทางอุตสาหกรรมชนบท (RIRDC) จึงเป็นเจ้าภาพในการเชิญนักวิชาการด้านสุขอนามัยพืชจากประเทศกำลังพัฒนาทั้งในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแปซิฟิก เพื่อมาร่วมกันจัดทำเอกสารคำแนะนำการสำรวจ ศัตรูพืช นอกจากนี้ ACIAR ยังสนับสนุนทุนในการจัดประชุมร่วมของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการทั้งจากประเทศออสเตรเลียและประเทศต่างๆในภูมิภาค เพื่อจัดสร้างเอกสารคำแนะนำเรื่องนี้ขึ้นในเดือนพฤศจิกายน 2004 ที่กรุงแคนเบอร์รา ประเทศออสเตรเลีย โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการมีความเห็นร่วมกันว่า การสำรวจศัตรูพืชนี้ ไม่ควรกำหนดกฎเกณฑ์และวางเงื่อนไขมากนัก และการสำรวจควรมีความยืดหยุ่น เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานได้ในหลายสถานการณ์ และสถานที่เช่น ปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่มี หรือความยากง่ายในการเข้าถึงพื้นที่ ดังนั้นเอกสารนี้จึงควรใช้คำเรียกว่า “คำแนะนำ” (guidelines) ซึ่งเหมาะสมมากกว่า การเรียกว่า “คู่มือ” (manual) หรือ “กล่องเครื่องมือ” (toolbox) นอกจากนี้คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการยังอาสาและร่วมมือในการจัดทำตัวอย่างกรณีศึกษา (case study) ที่ได้จากการสำรวจศัตรูพืชจากประเทศต่างๆในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะแปซิฟิกและประเทศออสเตรเลียไว้ก่อนทำของเอกสารฉบับนี้อีกด้วย

เอกสารคำแนะนำการสำรวจ ศัตรูพืชนี้ได้อธิบายให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย เป็นที่ละขั้นตอนและเน้นถึงความจำเป็นในการบันทึกขั้นตอนเหล่านั้น แต่ละขั้นตอนมีการอธิบายข้อมูลเสริมที่มีประโยชน์ในการ

5 ศัตรูพืชในที่นี้หมายถึงแมลงศัตรูพืช โรคพืชและวัชพืช

ดำเนินการสำรวจด้วย นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับการสำรวจ ศัตรูพืชตามความต้องการของทางราชการ ประเทศคู่ค้า ตลอดจนผู้อื่นที่สนใจกับผลการสำรวจ คณะกรรมการวิชาการ ACIAR และผู้ที่มีความรับผิดชอบในการจัดทำเอกสารเล่มนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะประโยชน์ต่อนักวิชาการด้านอารักขาพืช และนักวิชาการต่างๆที่ต้องการเรียนรู้ในเรื่องการสำรวจศัตรูพืช คำแนะนำเล่มนี้จะมีประโยชน์กับนักวิชาการที่ไม่มีประสบการณ์ในการสำรวจ เมื่อผู้ดำเนินการสำรวจได้ใช้ขบวนการวางแผนการตามข้อแนะนำจะสามารถปรับปรุงคุณภาพของโครงการ และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้

1.2 มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช (ISPMs) และคำศัพท์ที่ใช้ในเอกสาร

มาตรฐานสากลในด้านสินค้าเกษตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อวางแผนทางให้กับประเทศคู่ค้า มีวัตถุประสงค์ในการลดความเสี่ยง โดยป้องกันมิให้ศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้ามีการเคลื่อนย้ายจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่ง ดังนั้น คณะกรรมการร่วมด้านมาตรฐานสากลสุขอนามัยพืช (ICPM) ภายใต้แนวทางของคณะอนุสัญญาสากลด้านการอารักขาพืช (IPPC) ได้กำหนดมาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช (ISPMs) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่ม ความเพิ่มประสิทธิภาพในการในการป้องกันการแพร่กระจายและการนำเข้ามาของศัตรูพืช ตลอดจนสนับสนุนการจัดการเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้น ประเทศสมาชิกของ IPPC มีสิทธิ์ที่จะใช้มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตภัณฑ์ของพืชที่อาจมีศัตรูพืชติดมากับสินค้า

เอกสารคำแนะนำการสำรวจ ศัตรูพืชนี้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสากลในการดำเนินการจัดการสำรวจ ศัตรูพืชที่สามารถนำไปใช้ได้หลายประเทศและในหลากหลายสถานการณ์ ซึ่งคำแนะนำฉบับนี้ได้ให้ข้อมูลและครอบคลุมวิธีการวางแผนการสำรวจศัตรูพืชที่มีรายละเอียดมากกว่าที่ระบุไว้ใน มาตรฐาน ISPM เมื่อใดที่คำแนะนำนี้ตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน มาตรฐาน ISPM เมื่อนั้นคำแนะนำนี้ได้เอื้อกับมาตรฐานที่เหมาะสมนั้นไว้ด้วย มีข้อควรคำนึงว่าการสำรวจตามมาตรฐาน ISPM ได้พัฒนาขึ้นสำหรับการค้าระหว่างประเทศเป็นสำคัญ ในขณะที่คำแนะนำเล่มนี้มีวัตถุประสงค์ให้สามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ด้านอื่นๆด้วย

คำแนะนำฉบับนี้ได้ใช้คำนิยาม ที่กำหนดไว้ใน มาตรฐาน ISPM เพื่ออธิบายความหมายของคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสำรวจ คำนิยามนี้ได้ระบุไว้ในมาตรฐานสากล ISPM5 และ ISPM6 ความหมายของคำนิยามเหล่านี้ได้บันทึกไว้ในหน้า 11 ของเอกสารนี้

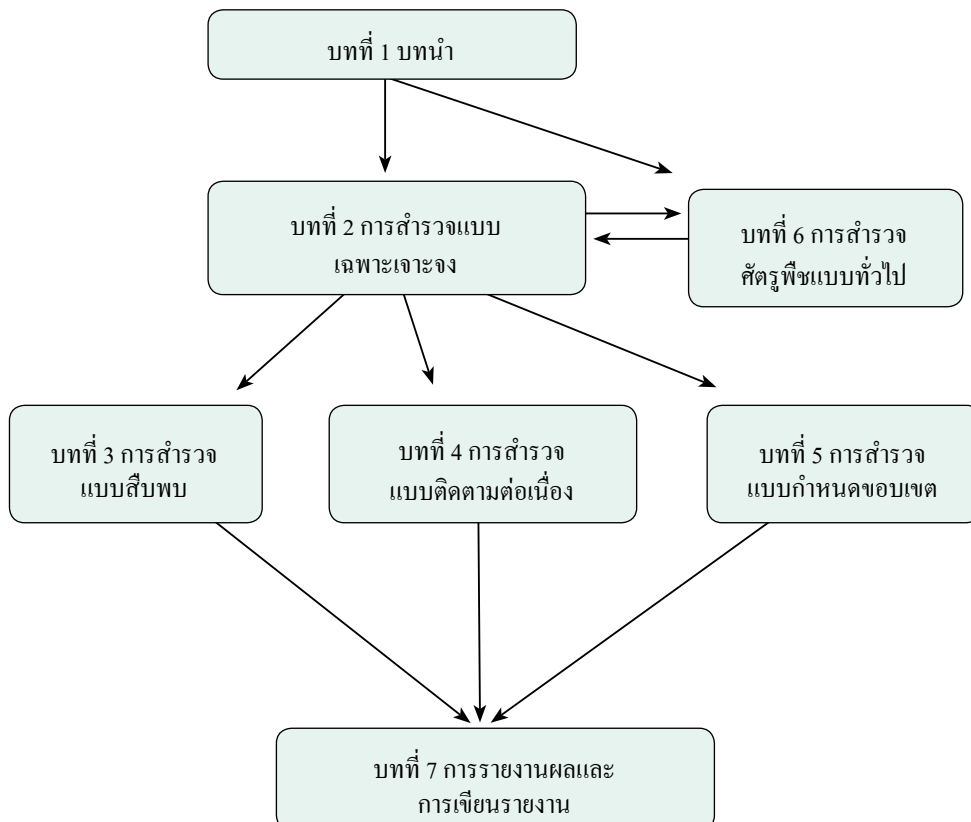
อนึ่งมีคำนิยามสองคำที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ ศัตรูพืช ได้แก่ การสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไป (general surveillance) และการสำรวจศัตรูพืชแบบเฉพาะเจาะจง (specific survey) ความหมายของการสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไปนั้นมิได้มีกำหนดไว้ในมาตรฐาน ISPM อย่างแน่นอน ส่วนใหญ่นักวิจัยมักเข้าใจผิด และคิดว่าการสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไปนั้นหมายถึงการสำรวจศัตรูพืชทุกชนิด ในที่นี้การสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไปหมายถึง กิจกรรมหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับ การสำรวจศัตรูพืช เช่น การรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวกับศัตรูพืชชนิดที่สำรวจ รวมทั้ง กิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับสาธารณชน ตลอดจนการสร้างเครือข่ายการรายงานผลการสำรวจ ศัตรูพืชสำหรับ NPPOs ส่วนการสำรวจ ส่วนการสำรวจศัตรูพืชแบบ

เฉพาะเจาะจงหมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับภาคสนามหรือพื้นที่ที่ทำการสำรวจ และรวมถึงการสำรวจทั่วไป เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของศัตรูพืชทั่วไปในแหล่งนั้น

1.3 วิธีการใช้เอกสารคำแนะนำ

จุดประสงค์หลักของเอกสารนี้จัดทำเพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผนการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง มาตรฐานสากล ISPM ได้แบ่งการสำรวจศัตรูพืชแบบเฉพาะเจาะจงออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่ การสำรวจแบบสืบพบ (detection survey) การสำรวจแบบติดตามต่อเนื่อง (monitoring survey) และการสำรวจแบบการกำหนดขอบเขตของศัตรูพืช (delimiting survey) ซึ่งการสำรวจต่างๆนี้ได้อธิบายอยู่ในบทที่ 2 ของเอกสารนี้และบทที่ 2 เป็นบทที่มีความสำคัญ ผู้อ่านควรทำความเข้าใจ เพื่อสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการสำรวจที่ต้องการ บทที่ 2 จะให้ข้อมูลองค์ประกอบพื้นฐานและเนื้อหาที่ใช้สำหรับการดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง โดยมีการออกแบบเป็น 21 ขั้นตอน โดยในบทที่ 2 จะครอบคลุม 20 ขั้นตอน ส่วนขั้นตอนที่ 21 ที่เกี่ยวข้องกัผลและการรายงานผลจะเอ่ยถึงในบทที่ 7

บทที่ 3, 4 และ 5 จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสำรวจศัตรูพืชแบบเฉพาะเจาะจงทั้ง 3 อย่าง ตามมาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืชและเชื่อมโยงถึงบทที่ 2 บทที่ 6 เป็นการสำรวจ ศัตรูพืชแบบทั่วไป บทที่ 7 เกี่ยวข้องกับรายละเอียดวิธีการเขียนรายงาน และบทที่ 8 เป็นบทที่ให้ตัวอย่างเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการสำรวจชนิดศัตรูพืชในสถานการณ์ต่างๆ โดยตัวอย่างกรณีศึกษานี้ได้จัดทำโดยเหล่านักวิชาการด้านสุขอนามัยพืช จากประเทศต่างๆในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แปซิฟิกและประเทศออสเตรเลีย



1.4 สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ในเอกสารนี้ได้กำหนดไว้ให้ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านในหัวเรื่องที่สนใจได้ 4 หัวเรื่อง ได้แก่ วัชพืช ป่าไม้ โรคพืช แมลงและสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแมลง รูปสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้



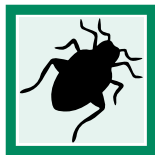
ป่าไม้



วัชพืช



โรคพืช



แมลงและสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแมลง

บทที่ 2

การวางแผนวิธีการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง

2.1 คำนำ

การสำรวจแบบเฉพาะเจาะจงเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการออกสำรวจศัตรูพืชในภาคสนาม ในบทนี้มีเนื้อหาครอบคลุมถึง แหล่งสำรวจ จำนวนของฟาร์มที่สำรวจ ชนิดของข้อมูลศัตรูพืชที่ต้องการเก็บ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างศัตรูพืช ตลอดจนควรซื้อค้ำนึ่งและข้อพิจารณาต่างๆ ในการสำรวจเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนการลงมือปฏิบัติการสำรวจควรมีการวางแผนล่วงหน้า การวางแผนล่วงหน้าที่ดีควรให้ผลการสำรวจที่สามารถแสดงถึงสถานภาพของศัตรูพืชที่มีอยู่ที่แท้จริง และแผนการนั้นควรมีความยืดหยุ่นได้ ทั้งในด้านการปฏิบัติการและเงินทุนค่าใช้จ่าย

การวางแผนนั้นไม่สามารถมีข้อกำหนดหรือกฎเกณฑ์ที่แน่นอนเกี่ยวกับจำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการวางแผนการสำรวจ ทั้งนี้เพราะการวางแผนจะต้องเลือกขั้นตอนและการวางแผนที่โปร่งใส

เมื่อวางแผนการสำรวจในครั้งแรก ควรมีการบันทึกรายละเอียดการวางแผนทดลองและอธิบายหลักการและเหตุผล การบันทึกรายละเอียดเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ดำเนินการสำรวจศัตรูพืชในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้รวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นๆ ที่สามารถนำมาไปใช้ในการสำรวจศัตรูพืชทั่วไป นอกจากนี้การอธิบายหลักการและเหตุผลของแผนการสำรวจศัตรูพืชจำเป็นต้องเสนอต่อองค์กรอารักขาพืช แห่งชาติด้วยเช่นกัน

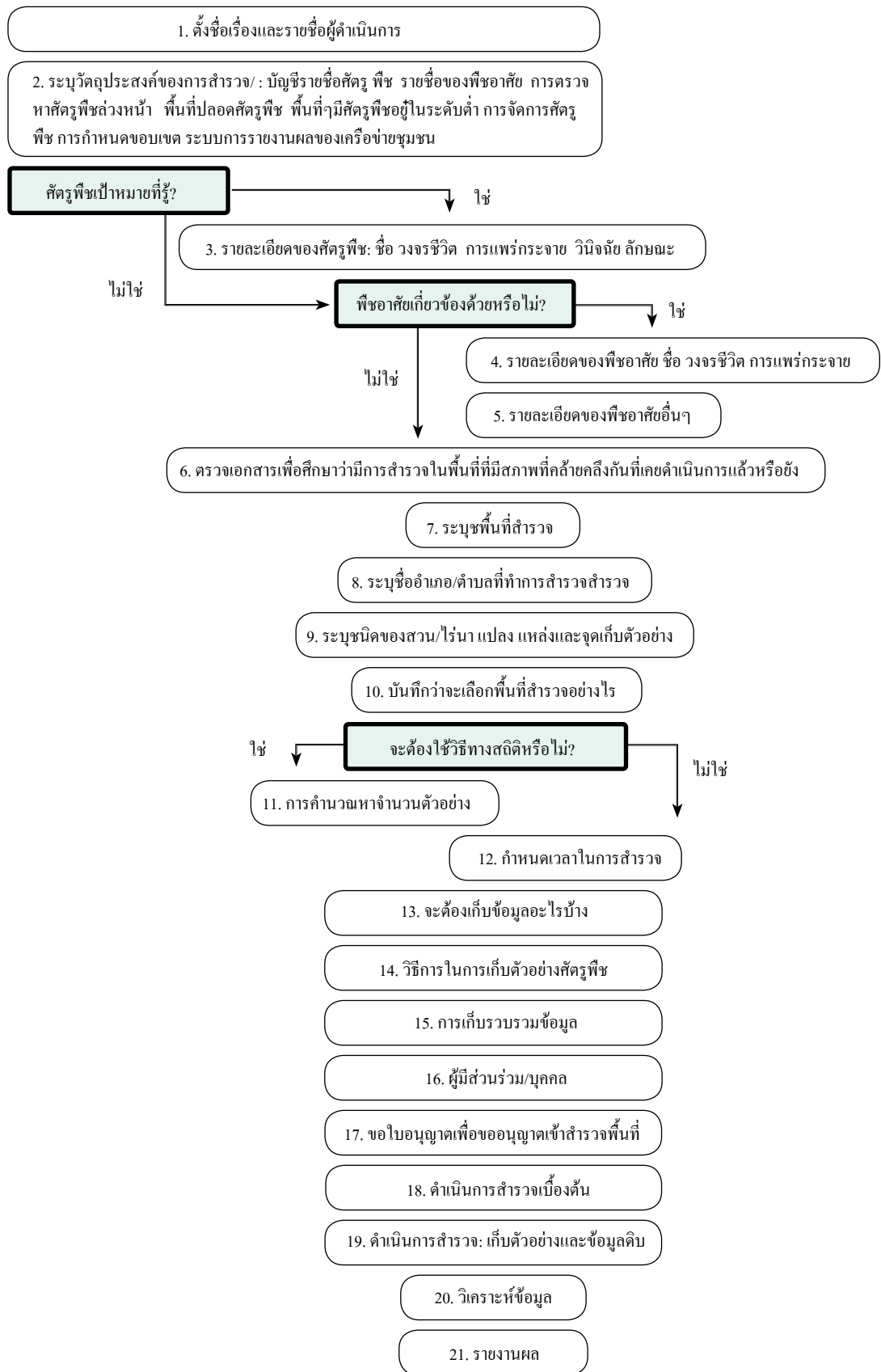
อย่างไรก็ตามเมื่อถึงเวลาปฏิบัติงานจริงแผนงานอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ ต้องมีการบันทึกและอธิบายเหตุผลและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงนั้นด้วย

ในบทนี้จะอธิบายถึง 2 ขั้นตอนของการวางแผนและดำเนินการสำรวจซึ่งแสดงในภาพที่ 1

2.2 ขั้นตอนที่ 1 การตั้งชื่อเรื่องและชื่อผู้รับผิดชอบ

ควรตั้งชื่อเรื่องที่เรียกง่ายไว้ก่อน เพราะสามารถเปลี่ยนได้ภายหลัง และควรระบุชื่อและที่อยู่ของผู้ที่รับผิดชอบในการสำรวจที่สามารถติดต่อได้

คำแนะนำในการสำรวจศัตรูพืชในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวางแผนการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง

ขั้นตอนที่ 1

- ▶ บันทึกชื่อเรื่องของการสำรวจ
- ▶ บันทึกชื่อผู้เขียน



2.3 ขั้นตอนที่ 2 เหตุผลของการสำรวจ

- การสำรวจศัตรูพืชมีเหตุผลหลายประการดังที่อธิบายไว้แล้วในบทที่ 1 ได้แก่
 - เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อของศัตรูพืช หรือพืชอาศัยที่พบในพื้นที่สำรวจ
 - เพื่อแสดงให้เห็นว่าพื้นที่นั้นปลอดจากศัตรูพืช (ไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่) หรือพื้นที่ที่มีประชากรศัตรูพืชในระดับต่ำที่สามารถยอมรับในการค้าได้
 - เพื่อจัดทำบัญชีแสดงสถานภาพของศัตรูพืชก่อนการติดตามเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพของศัตรูพืช
 - สำหรับการควบคุมและจัดการศัตรูพืช
 - เพื่อตรวจสอบการรุกรานของศัตรูพืชที่นำเข้ามาจากแหล่งอื่น
 - เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นศัตรูพืช
 - เพื่อกำหนดขอบเขตการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่น
 - เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการกำจัดศัตรูพืช

กรอบที่ 1 การสำรวจเพื่อทดสอบถึงปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

ถ้าท่านต้องการทราบว่ามีปัจจัยอื่นๆ อีกที่เกี่ยวข้องกับการพบหรือมีศัตรูพืชในสวน/ไร่นานั้น (เช่น การอยู่ติดถนน หรือติดกับเสาส่งสัญญาณของโทรศัพท์มือถือ) หรือชนิดของ พืชอาศัย ดังนั้น ควรมีการวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว ซึ่งการทดสอบสมมติฐานนี้ย่อมแตกต่างจากการสำรวจศัตรูพืช

การทดสอบถึงปัจจัยส่วนร่วมอื่นที่มีผลต่อการพบศัตรูพืชนั้น จะต้องมีความระมัดระวังในการวางแผนโดยต้องทำการทดสอบแยกปัจจัยทีละอย่างที่มีอาจมีผลต่อการแพร่กระจายประชากรศัตรูพืช ซึ่งการทดสอบแบบนี้ไม่ได้รวมอยู่ในเนื้อหาของคำแนะนำเล่มนี้ แต่ผู้ที่สนใจเรื่องดังกล่าวสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากอินเทอร์เน็ตโดยค้นหาคำว่า การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing)



ขั้นตอนที่ 2

▶ บันทึกวัตถุประสงค์ของการสำรวจของท่าน

2.4 ขั้นตอนที่ 3 การระบุชื่อศัตรูพืชเป้าหมาย

ถ้ายังไม่ทราบชนิดของศัตรูพืชเป้าหมาย เช่น ถ้าท่านต้องการสำรวจวัชพืชชนิดใหม่ ให้ข้ามไปขั้นตอนที่ 4

ถ้าทราบชนิดของศัตรูพืชเป้าหมายแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

2.4.1 แหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์

การค้นหาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับวงจรชีวิต และลักษณะที่สำคัญต่างๆ ของศัตรูพืชที่ปรากฏพบอยู่แล้วในประเทศนั้น สามารถกระทำได้ง่าย โดยสืบถามได้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาทั้งในท้องถิ่นและต่างประเทศ (นักกีฏวิทยา นักโรคพืชวิทยา นักอารักขาพืช และเจ้าหน้าที่ด่านกักกันพืช) ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่นสามารถตรวจสอบได้จากประเทศที่เป็นแหล่งที่มาของศัตรูพืชต่างถิ่นนั้น โดยติดต่อกับกรมวิชาการเกษตรของประเทศนั้น (โดยเฉพาะองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ) โดยการค้นหาจากเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือค้นหาทางอินเทอร์เน็ต (ซึ่งมีข้อควรระวังว่าควรค้นหาจากแหล่งข้อมูลที่ได้รับการเชื่อถือ) ปัจจุบันมีชื่อและฐานข้อมูลจำนวนมากที่เกี่ยวกับศัตรูพืชที่สามารถค้นหาได้ เช่น CABI (Crop Protection Compendium)

จาก ISPMC (FAO 1997, p7)

แหล่งข้อมูลอาจรวมถึงเอกสารขององค์กรอารักขาพืช หน่วยงานของรัฐทั้งภายในและภายนอกประเทศ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย สมาคมวิทยาศาสตร์ (รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญสมัครเล่นพิเศษในสาขานั้นๆ) ผู้ผลิต ที่ปรึกษา พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา วารสารวิทยาศาสตร์และ ข้อมูลที่ไม่ได้ทำการตีพิมพ์ และข้อมูลที่บันทึกจากการสังเกต นอกจากนี้องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติอาจได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลนานาชาติ เช่น องค์กรอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO), องค์กรอารักขาพืชส่วนภูมิภาค (RPPOs) เป็นต้น

แหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้แก่

- รายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช (PRA) ซึ่งได้จากการดำเนินการภายในประเทศท่านเองหรือจากหน่วยงานต่างประเทศ
- แหล่งเก็บตัวอย่างที่ใช้อ้างอิง (Reference Collection) ของแมลงศัตรูพืชและเชื้อโรคพืชที่สำคัญทางการเกษตร
- ข้อมูลชนิดศัตรูพืชและโรคพืชที่บันทึกไว้จากการพบที่ด่านกักกันพืช
- จากอินเทอร์เน็ต (ดูในกรอบที่ 2)

2.4.2 การพิสูจน์รับรองแหล่งข้อมูล

หลักการเบื้องต้นของ ISPM 8 สามารถใช้ประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลศัตรูพืชที่อาจใช้ในการสำรวจของท่าน เนื้อหาในตารางที่แสดงไว้ใน ISPMs 8 ได้มีขั้นตอนแบ่งแยกเพื่อตรวจสอบความรู้ความชำนาญของผู้เขียนเรื่องและคุณภาพของข้อเขียน ก่อนอ้างอิงข้อมูลผู้สำรวจควรตรวจสอบแหล่งของข้อมูลโดยเฉพาะหลักฐานทางราชการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและคุณภาพของข้อมูลดังกล่าว

2.4.3 ชื่อศัตรูพืช

เริ่มบันทึกชื่อศัตรูพืชเป้าหมายรวมทั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ และชื่อพ้อง

2.4.4 พาหะของศัตรูพืช

ระบุชนิดของพาหะของศัตรูพืชที่ทำการสำรวจ ถ้าพบว่าศัตรูพืชนั้นมีพาหะ จะต้องบันทึกชนิดของพาหะเหล่านั้นไว้ในบัญชีรายชื่อสิ่งมีชีวิตเป้าหมายด้วย

2.4.5 ผลกระทบของศัตรูพืช

ควรพิจารณาว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกชนิดของศัตรูพืชที่ทำการสำรวจ เช่น เพราะว่าเป็นศัตรูพืชหลักที่ทำความเสียหาย หรือเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง หรือเป็นเพราะว่าบริษัทคู่ค้าต้องการข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับสถานภาพของศัตรูพืชในพื้นที่นั้น

โดยสรุปควรมีการอธิบายว่าศัตรูพืชนั้นๆ ามีผลกระทบต่อพืชอาศัยอย่างไร และมีผลกระทบกับระบบการผลิตหรือระบบนิเวศ ตลอดจนจนอุตสาหกรรมการผลิตอย่างไร

2.4.6 ลักษณะของศัตรูพืช: จะสามารถระบุชนิดศัตรูพืชในแปลงได้อย่างไร

การวินิจฉัยลักษณะต่างๆ ของศัตรูพืช หรืออาการที่มีแสดงว่ามีศัตรูพืชระบาด นั้นสามารถรวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง สำหรับศัตรูพืชที่พบอยู่ในประเทศ เกษตรกรจะคุ้นเคยและรู้จักชนิดของศัตรูพืชเหล่านั้น และเพื่อยืนยันความถูกต้องในการระบุชนิดของศัตรูพืชนั้น ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ตรวจสอบอีกที เช่น นักโรคพืชวิทยาสามารถตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคพืช เป็นต้น ท่านควรจัดทำบัญชีรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญและห้องปฏิบัติการต่างๆ ที่มีประสบการณ์และความสามารถในการวิเคราะห์ระบุชนิดศัตรูพืชได้

ในกรณีที่พบศัตรูพืชอยู่กับพืชอาศัย ให้อธิบายถึงส่วนอวัยวะของของพืชอาศัยที่ถูกทำลายโดยศัตรูพืชหรือถูกทำลายโดยเชื้อโรคพืช รวมทั้งอธิบายถึงอวัยวะสำคัญของพืชอาศัยที่ควรมีการตรวจสอบเพื่อค้นหาศัตรูพืช เช่น ลำต้น เปลือก ใบ ราก หน่อ และส่วนโคนของต้นพืช เป็นต้น ควรตรวจสอบว่าศัตรูพืชเป้าหมาย นั้นเข้าทำลายที่ส่วนไหนของผลผลิต เช่น ที่ผล หรือเมล็ด ควรสำรวจว่าศัตรูพืชมี

ความสัมพันธ์กับช่วงโคจรของระยะการเจริญเติบโตของพืชอาศัย ควรสำรวจว่าศัตรูพืชถูกดึงดูดโดยแสงหรือสารฟีโรโมนเพศ ควรบันทึกลักษณะการทำลายตามส่วนต่างๆของพืชอาศัยหรือที่ผลผลิต ตัวอย่างเช่น ศัตรูพืชสามารถบินสูงกว่าต้นพืช หรือศัตรูพืชจะเข้าไปในเปลือก อาศัยอยู่ใต้ใบพืช ถ่ายมูลอยู่ที่ส่วนโคนของต้น อาการม้วนของใบ เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์สามารถช่วยตรวจสอบชนิดของพืชอาศัยของศัตรูพืชที่ได้ควรมีการตรวจสอบว่ามีปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลกับการถูกทำลายโดยศัตรูพืชเช่น ชนิดพันธุ์พืช ช่วงระยะการเจริญเติบโต ฤดูกาล การใช้สารกำจัดศัตรูพืช และสภาพภูมิอากาศ ควรบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของศัตรูพืชเป็นต้น

2.4.7 การรวบรวมตัวอย่างอ้างอิงและรูปภาพ

ในการสำรวจทั้งแบบทั่วไปและเฉพาะเจาะจง ถ้าสามารถรวบรวมรูปภาพแสดงถึงการวินิจฉัยวิเคราะห์ชนิดของศัตรูพืช หรือรูปภาพแสดงการเข้าทำลายและทำความเสียหายต่อพืชจะมีประโยชน์กับการเขียนรายงาน การมีเอกสารคู่มือประกอบสำหรับใช้สืบหาศัตรูพืชในแปลงโดยเฉพาะกับศัตรูพืชที่ไม่เคยพบเห็นหรือรู้จักมาก่อนนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง การนำตัวอย่างอัดแห้งของพืช หรือพืชที่ถูกทำลายจากศัตรูพืช หรือตัวอย่างแมลงขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิงขณะทำการสำรวจควรมีประโยชน์ ถ้าสามารถรักษาและไม่ทำความเสียหายต่อตัวอย่างเหล่านั้น รูปภาพศัตรูพืชต่างๆ สามารถค้นหาได้จากเว็บไซต์ต่างๆ ถ่ายรูปโดยใช้กล้องดิจิทัล ติดต่อกับเพื่อนร่วมงาน ทางอีเมล รูปถ่ายเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประกอบในรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชที่ต้องการสำรวจได้

กรอบที่ 2 แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตสำหรับข้อมูลศัตรูพืช

Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) of the USDA

At: <<http://www.aphis.usda.gov/ppq/index.html>>

เว็บไซต์นี้เชื่อมโยงกับมาตรฐานขององค์กรอารักขาพืชของทวีปอเมริกาเหนือ (North American Plant Protection Organization; NAPPO) และมาตรฐานสุขอนามัยพืชสากล ในเว็บไซต์นี้มีคู่มือประกอบด้วยศัตรูพืชนานาชาติ พร้อมกับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการระบุชนิดของศัตรูพืช วิธีการสำรวจและควบคุม นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชในพืชสินค้าเกษตรต่างๆ ที่กำลังดำเนินการเจรจนาเข้ามาในสหรัฐอเมริกา ข้อมูลเหล่านี้มีรายละเอียดเกี่ยวกับศัตรูพืช และพืชอาศัยซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสำรวจติดตามศัตรูได้โดยสะดวก APHIS ยังมีเว็บไซต์ที่มีประโยชน์ได้แก่ <<http://www.invasivespecies.gov/databases>> ที่สามารถเชื่อมโยงไปฐานข้อมูลศัตรูพืชอื่นๆ อีก เช่น ฐานข้อมูล HEAR และ ISSG ฐานข้อมูลของวารสาร และมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชและสัตว์น้ำอีกด้วย



American Phytopathological Society (APS)

At: <www.apsnet.org>

APSNet เป็นเว็บไซต์ที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับเชื้อโรครูปต่างๆ ผ่านทางจดหมายข่าว (newsletter) มีตัวอย่างรูปภาพของเชื้อโรค และมีฐานข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชและผลผลิตต่างๆ (ค้นหาใน “ชื่อสามัญของโรคพืช” ภายใต้อาณัติข้อมูลออนไลน์โดยพิมพ์ชื่อพืชอาศัยหรือชื่อของศัตรูพืช) สมาคมยังผลิตวารสาร 4 ฉบับ ได้แก่ วารสาร Phytopathology วารสาร Plant Disease วารสาร Molecular Plant-Microbe Interactions และวารสาร Plant Health Progress

CAB International (CABI)

At: <www.cabi.org>

CABI เป็นฐานข้อมูลเพื่อเผยแพร่ข้อมูลในด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพประยุกต์ซึ่งรวมทั้งสาขาเกี่ยวกับความเป็นอยู่และความปลอดภัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม CABI ได้จัดพิมพ์เอกสารตำรา และเอกสารอ้างอิงเป็นจำนวนมากซึ่งสามารถค้นหารายชื่อได้ที่เว็บไซต์ <www.cabi-publishing.org> นอกจากนี้ CABI ยังเป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมบทคัดย่อที่ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์ต่างๆ ด้วยซึ่งสามารถค้นหาจาก CD และออนไลน์

CABI Crop Protection Compendium

เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมข้อเท็จจริงของศัตรูพืชหลายชนิดโดยสามารถค้นหาจากออนไลน์ หรือจาก CD ซึ่งผู้ใช้จะต้องขอลิขสิทธิ์ในการคิดตั้งซอฟต์แวร์ รายละเอียดเพิ่มเติมและทดลองใช้ฐานข้อมูลฟรีได้จากเว็บไซต์ <www.cabicompendium.org/CPC>

Diagnostic Protocols (DIAGPRO)

At: <www.csl.gov.uk/science/organ/ph/diagpro>

เว็บไซต์นี้ได้จัดสร้างขึ้นโดยห้องปฏิบัติการกลางทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศอังกฤษ เพื่อพัฒนาวิธีการในการวินิจฉัยสิ่งมีชีวิต 15 ชนิดที่เป็นอันตรายต่อพืช โดยได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสุ่มตัวอย่าง และวิธีการที่ใช้ในการวินิจฉัยด้วย

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO)

At: <www.eppo.org>

EPPO เป็นองค์กรที่ประสานงานด้านอารักขาพืชของกลุ่มประเทศต่างๆ ในยุโรป โดยได้สร้างมาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืชและการอารักขาผลิตภัณฑ์พืชรวมทั้งข้อกำหนดทางด้านกักกันพืชต่างๆ สำหรับประเทศต่างๆในทวีปยุโรป ซึ่งมาตรฐานบางส่วนได้มีข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีรายชื่อของศัตรูพืชและข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับพืชชนิดต่างๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชในแปลง (ค้นหาจาก “วิธีการปฏิบัติการอารักขาพืชที่ดี” (Good Plant Protection Practice) และ “ขั้นตอนของสุขอนามัยพืช” (Phytosanitary Procedures) ภายใต้อาณัติคำว่า “มาตรฐาน” (Standards)



Germplasm Resources Information Network (GRIN)

At: <www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>

เป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอนุกรมวิธานของพืชซึ่งสามารถค้นหาได้ทั้งระดับวงศ์ สกุล ชนิด และชื่อสามัญ แม้ว่าในปัจจุบันวิธีการค้นหาข้อมูลอาจยังไม่สมบูรณ์ ควรเก็บฐานข้อมูลไว้ก่อนเพราะมีข้อมูลกว้างขวางมาก

Global Invasive Species Programme (GISP)

At: <www.gisp.org>

โปรแกรมนี้ได้ผลิตร่วมกับอนุสัญญาความหลากหลายชีวภาพ โดยเว็บไซต์นี้มีการพิจารณาเกี่ยวกับการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่น และสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ เช่นในเว็บไซต์ CBD (<www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/alien>) ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับกรณีศึกษาของการระบาดของศัตรูพืชต่างถิ่นรวมทั้งผลกระทบต่อพืชเกษตร

Hawaiian Ecosystems At Risk (HEAR)

At: <www.hear.org>

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศัตรูพืชต่างถิ่นที่เข้ามาในฮาวายและแปซิฟิก เว็บไซต์สามารถเชื่อมโยงไปหาข้อมูลของวัชพืชที่พบในนานาประเทศที่เว็บไซต์ <www.hear.org/gcw> ซึ่งให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวัชพืช เช่น ชื่อของวัชพืช สถานภาพ แหล่งกำเนิด ลักษณะความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆของวัชพืช นอกจากนี้ใน HEAR เว็บไซต์นี้ยังเชื่อมกับ รายงานของศัตรูพืชต่างถิ่นที่รุกรานในแปซิฟิก (Invasive species in the Pacific) ซึ่งผลิตขึ้นโดย South Pacific Regional Environment Programme (SPREP) ในรายงานนี้มีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชที่ถูกควบคุมประเทศในแถบแปซิฟิกซึ่งได้บันทึกไว้ในปี ค.ศ. 2000 ดูเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ <www.hear.org/AlienspeciesInHawaii/articles>

International Plant Protection Convention (IPPC)

At: <www.ippc.int/IPP/En/default.htm>

IPPC เว็บไซต์มีข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืช ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังองค์กรอารักขาพืชระหว่างประเทศอื่นๆอีกด้วย

Invasive Species Specialist Group (ISSG)

At: <www.issg.org>

เว็บไซต์นี้มีข้อมูลสองอย่างที่มิได้แก่ เครื่องข่าย (Server) บัญชีรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืชทั่วโลก และฐานข้อมูลของศัตรูพืชที่รุกราน

ALIENS-L เป็นอีเมล เครื่องข่ายบัญชีรายชื่อของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืชที่รุกรานต่างถิ่น (ISSG) ของคณะกรรมการว่าด้วยชนิดสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอด (Species Survival Commission) ภายใต้องค์กรอนุรักษ์ของโลก (World Conservation Union, IUCN) ซึ่งในเครื่องข่ายนี้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น

ระหว่างผู้เชี่ยวชาญต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่รุกรานเข้ามาในพื้นที่นั้นๆ ดังนั้นจึงเป็น เครือข่ายที่สามารถส่งคำถามเข้ามาถามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้

สามารถสมัครเป็นสมาชิกเข้ากลุ่มอภิปรายนี้ได้โดยส่งอีเมลล์มาที่ <Aliens-L-request@indaba.cucn.org> ไม่ต้องเติมข้อความใดๆ ที่หัวเรื่อง (subject) แต่พิมพ์คำว่า “join”

สำหรับฐานข้อมูลของศัตรูพืชที่บุกรุกนั้นประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชนิดของศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน์วิทยาและความหลากหลายทางชีวภาพ

สามารถค้นหาฐานข้อมูลนี้ได้จากเว็บไซต์ <http://www.issg.org/database/welcome/>

Landcare Research, New Zealand

At: <www.landcareresearch.co.nz/databases/index.asp>

เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมบัญชีรายชื่อของไส้เดือนฝอย แมลง เชื้อรา เชื้อโรครุพืช และพืชท้องถิ่นของประเทศนิวซีแลนด์ สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลช่วยในการวิเคราะห์จำแนกชนิด และค้นหารูปภาพศัตรูพืชได้ทางออนไลน์

Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER)

At: <www.hear.org/pier/index.html>

เป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชที่คุกคามระบบนิเวศน์วิทยาของหมู่เกาะแปซิฟิก และมีข้อมูลต่างๆ ที่สามารถค้นหาได้ด้วย เช่น รูปภาพ ออนไลน์ และการแพร่กระจายของวัชพืชที่สำคัญทางการเกษตร

PestNet

At: <www.pestnet.org>

PestNet มีเครือข่ายอีเมลล์ที่คล้ายกับ ISSG แต่ข้อมูลส่วนใหญ่จะ เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชทางการเกษตร มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ด้านอารักขาพืชในประเทศทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิก มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอีเมลล์ในการวิเคราะห์ระบุชนิดศัตรูพืช การขอตัวอย่างศัตรูพืช ตลอดจนวิธีการในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

การเข้าเป็นสมาชิกเครือข่ายอีเมลล์ของ PestNet โดยเข้าไปในเว็บไซต์ที่ www.pestnet.org นอกจากนี้ เว็บไซต์นี้ยังมีรูปภาพออนไลน์ของศัตรูพืชอีกเป็นจำนวนมากที่สามารถเข้าไปสืบค้นดูได้

Secretariat of the Pacific Community (SPC), Plant Protection Service (PPS)

At: <www.spc.int/pps>

เป็นกลุ่มที่ประสานงานทางด้านการอารักขาพืชของกลุ่มประเทศและอาณานิคมทางแปซิฟิก PPS เน้นหัวข้อเกี่ยวกับการป้องกันและกักกันศัตรูพืชที่ด่านระหว่างประเทศ มีการเตรียมพร้อมเพื่อป้องกันและจัดการการระบาดของพืชต่างถิ่นที่เริ่มค้นพบในระยะแรกโดยรวบรวมข้อมูลของศัตรูพืชทางด้านป่าไม้ การสำรวจติดตามเฟีาระวัง ตลอดจนการจัดการศัตรูพืช และรายชื่อศัตรูพืชของกลุ่มแปซิฟิก





Traditional Pacific Island Crops

At: <www.libweb.hawaii.edu/libdept/scitech/agnic>

เป็นเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นโดย USDA's Agriculture Network Information Center (AgNIC) <<http://laurel.nal.usda.gov:8080/agnic>> ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกพืช ศัตรูพืช การตลาดของพืช เกษตรของภูมิภาคในแปซิฟิกและสามารถเชื่อมโยงไปในเว็บไซต์อื่นๆ ของมหาวิทยาลัยฮาวายได้ด้วย

Envioweeds

เป็นเครือข่ายที่ดำเนินการโดยศูนย์ความร่วมมือการวิจัยทางด้านการจัดการวัชพืชของประเทศ ออสเตรเลีย ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชที่อยู่ในสภาพแวดล้อม หรือในระบบนิเวศ สามารถสมัคร เป็นสมาชิกเครือข่ายได้โดยส่งอีเมลไปที่ majordomo@adelaide.edu.au และพิมพ์ข้อความ <subscribe envioweeds> ในเนื้อหาของอีเมล แต่ไม่ต้องพิมพ์ข้อความอื่น

2.4.8 แผ่นข้อมูลศัตรูพืช

แผ่นข้อมูลศัตรูพืชมีรายละเอียดต่างๆ ของศัตรูพืชเป้าหมายที่ทีมสำรวจสามารถนำไปใช้ในแปลง ขณะทำการสำรวจ ท่านสามารถเรียกแผ่นข้อมูลนี้ว่า คำแนะนำสำหรับใช้ในแปลง (field guide) ซึ่งแผ่น ข้อมูลศัตรูพืชนี้ควรอ่านเข้าใจง่าย

ควรมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- ชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ของศัตรูพืช
- ชื่อของพืชอาศัย
- อาการเนื่องจากการทำลายของศัตรูพืช และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของศัตรูพืช
- รูปภาพสีหรือไดอะแกรมของศัตรูพืชที่แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาที่เฉพาะเจาะจงของศัตรูพืชใน ระยะต่างๆ รวมทั้งลักษณะการเข้าทำลายพืชอาศัยชนิดต่างๆ
- แหล่งอาศัยของศัตรูพืช ซึ่งอาจรวมการพบในสภาพไม่ปกติ เช่น ในกระถางปลูกพืช ไม้บรรจ หีบห่อ แผลลอย ไซโล และคูขนส่งสินค้า เป็นต้น
- รายละเอียดของศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกับศัตรูพืชเป้าหมาย

แผ่นข้อมูลวัชพืช ควรมีรูปภาพของวัชพืชทั้งระยะต้นอ่อนและต้นแก่ ตลอดจนรายละเอียดของ ส่วนต่างๆ ของวัชพืชที่ใช้ในการจำแนกชนิด เช่น ดอก ใบ และ ตา เป็นต้น



ขั้นตอนที่ 3

- ▶ บันทึกชื่อของศัตรูพืช
- ▶ บันทึกความสำคัญของศัตรูพืช
- ▶ บันทึกลักษณะเฉพาะของศัตรูพืชที่ใช้ในการวินิจฉัย รวมทั้งวงจรชีวิตของศัตรูพืช
- ▶ จัดทำ แผ่นข้อมูลต่างๆ ของศัตรูพืชที่ต้องนำไปใช้ในแปลง



2.5 ขั้นตอนที่ 4 ระบุชื่อพืชอาศัยเป้าหมาย

ถ้าทำการสำรวจที่ไม่เกี่ยวข้องกับพืชอาศัย เช่น การสำรวจวัชพืช หรือการดักจับแมลงด้วยสารฟีโรโมน ให้ข้ามไปขั้นตอนที่ 5

2.5.1 ชื่อพืชอาศัย

บันทึกรายชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชอาศัยเป้าหมาย สำหรับพืชป่าไม้ บันทึกเฉพาะชื่อสามัญของชนิดต้นไม้ที่สำคัญและขึ้นอยู่มากในพื้นที่นั้น



2.5.2 คุณค่าของพืชอาศัยหรือผลิตภัณฑ์การเกษตร

อธิบายถึงความสำคัญของพืชอาศัย ตัวอย่างเช่น คุณค่าด้านอาหารสำหรับชุมชนในพื้นที่และบทบาทความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อประเทศหรือต่อภูมิภาคนั้น

2.5.3 ลักษณะการเจริญเติบโตและวงจรชีวิตของพืชอาศัย

อธิบายลักษณะการเจริญเติบโตของพืชอาศัยแต่ละชนิดรวมทั้งวงจรชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยศัตรูพืช

บันทึกว่าพืชอาศัยมีการเจริญเติบโตอย่างไรในสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่นในสภาพไร่ นา ในสวน หลังบ้าน และในสวนสาธารณะ เป็นต้น

บันทึกรายละเอียดของความสูงของลำต้นและการแตกเป็นพุ่ม จำนวนต้นพืชที่ท่านสามารถพบเห็นและเข้าถึงได้ สามารถเก็บตัวอย่างพืชได้จากส่วนไหนของพืชเช่น ส่วนโคนใต้ดิน หรือส่วนโคนส่วนกลางของลำต้น ส่วนยอดอ่อน

สำหรับวัชพืชต้องระบุถึงพืชชนิดต่างๆ ที่พบในพื้นที่ที่ทำการสำรวจ



2.5.4 ความสามารถในการเข้าถึงพืชอาศัย

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อวางแผนสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง คือสภาพของพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณนั้น ข้อมูลนี้จะช่วยให้ผู้ทำการสำรวจท่านอื่นเข้าใจว่าเพราะสภาพบางพื้นที่ที่อาจเข้าถึงยากและไม่เหมาะกับการสำรวจแบบทั่วไป

กรอบที่ 3 มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืชสำหรับการจัดหมวดหมู่ของศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest)

ศัตรูพืชควบคุม (regulated pest) เป็นศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชควบคุม

ศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) เป็นศัตรูพืชที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่เป็นอันตรายต่อการระบาดและยังไม่พบอาศัยอยู่ในบริเวณนั้น หรืออาจพบศัตรูพืชในบริเวณนั้นแต่การแพร่กระจายมีอยู่ในขอบเขตจำกัดและอยู่ภายใต้การควบคุมของทางการ

ศัตรูพืชไม่กักกัน (non-quarantine pest) ศัตรูพืชที่ไม่ถูกกักกันในพื้นที่นั้น

ศัตรูพืชที่ควบคุมแต่ไม่กักกัน (regulated non-quarantine pest, RNQ P) เป็นศัตรูพืชที่ไม่ถูกกักกันแต่ถูกควบคุมเนื่องจาก พบว่าการระบาดมีผลกระทบเสียหายทางเศรษฐกิจต่อพืชชนิดนั้น ดังนั้นจึงเป็นศัตรูพืชที่ถูกควบคุมภายในอาณาเขตของประเทศผู้นำเข้า

RNQP มักปรากฏและพบแพร่กระจายในบริเวณกว้างในประเทศผู้นำเข้า (ISPM 16)

การเปรียบเทียบระหว่างศัตรูพืชกักกันและศัตรูพืชที่ควบคุมแต่ไม่กักกัน (ISPM 16)

กำหนดคำจำกัดความ	ศัตรูพืชกักกัน	ศัตรูพืชควบคุมแต่ไม่กักกัน
สถานภาพของศัตรูพืช	ไม่พบในบริเวณนั้นหรืออาจพบแต่มีการแพร่กระจายจำกัด	พบในพื้นที่และอาจมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง
เส้นทางของศัตรูพืช	ใช้มาตรฐานสุขอนามัยพืชในทุกเส้นทางที่อาจพบศัตรูพืช	ใช้มาตรฐานสุขอนามัยเฉพาะกับต้นพืชที่นำเข้าเพื่อการเพาะปลูก
ผลกระทบทางเศรษฐกิจ	คาดคะเนว่ามีผลกระทบทางเศรษฐกิจเมื่อมีการระบาด	รู้ว่ามีผลกระทบทางเศรษฐกิจเนื่องจากมีการระบาดในพื้นที่นำเข้า
การป้องกันกำจัดโดยทางการ	มีการดำเนินการกำจัดศัตรูพืชนั้นอย่างเป็นทางการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการแพร่กระจายหรือเพื่อกำจัดโดยสิ้นเชิง	มีการดำเนินการกำจัดอย่างเป็นทางการในการปลูกพืชชนิดนั้นเพื่อลดการระบาดของศัตรูพืช

สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆจะไม่ถูกควบคุม (non-regulated) โดยไม่คำนึงถึงว่าจะถูกจัดว่าเป็นศัตรูพืชในพื้นที่อื่นหรือไม่

ควรมีการพิจารณาด้วยว่าพืชอาศัยนั้นปลูกเรียงเป็นแถวที่สามารถเดินเข้าไประหว่างแถวได้หรือไม่ และมองเห็นต้นพืชทั้งต้นหรือไม่ ระหว่างเดินตรวจดู (เช่น เปรียบเทียบระหว่างต้นมันฝรั่งกับต้นปาล์ม น้ำมัน)

ควรมีการพิจารณาด้วยว่าพืชที่ดำเนินการสำรวจจะสามารถพบได้โดยบังเอิญ เช่น ในป่าไม้ธรรมชาติ หรือ ในตลาดขายพืช หรือ ในสภาพไร่ซึ่งมีพืชที่ปลูกติดต่อกันเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง ซึ่งสามารถเดินหรือขับรถเข้าไปได้หรือไม่ และการเดินเข้าไปสำรวจจะทำให้เกิดความเสียหายกับพืชปลูกเท่าไร และผู้จัดการหรือผู้ดูแลแปลงสามารถรับกับความเสียหายนั้นได้หรือไม่ ผู้สำรวจสามารถมองเห็นพื้นที่ได้ระยะทางไกลเท่าไรที่สามารถมองเห็นเข้าไปในแปลงที่ปลูกพืชหรือในป่าไม้ ลักษณะของพื้นที่เป็นอย่างไร สภาพพื้นที่มีลักษณะอย่างไร ห่างไกลจากชุมชนหรือไม่ มีเขื่อน แม่น้ำ หรือรั้วกั้นซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการเข้าถึงจุดสำรวจหรือไม่



2.5.5 การแพร่กระจายในภูมิภาค

อธิบายการแพร่กระจายของพืชอาศัยในประเทศ/ภูมิภาคที่ต้องการสำรวจ โดยบันทึกรายชื่อของทุกแหล่งสำรวจ สำหรับการสุ่มตัวอย่างในสินค้า ควรอธิบายถึงสภาพของผลิตภัณฑ์พบในขณะที่ทำการสำรวจ ตัวอย่างเช่น สำรวจในโรงบรรจุหีบห่อ หรือ สำรวจในตลาดท้องถิ่น

ขั้นตอนที่ 4

- ▶ บันทึกชื่อของพืชอาศัย
- ▶ บันทึกความสำคัญของพืชอาศัย
- ▶ บันทึกลักษณะการเจริญเติบโตของพืชอาศัย
- ▶ บันทึกโอกาสที่สามารถเข้าถึงพืชอาศัยถ้าเป็นการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง
- ▶ บันทึกการแพร่กระจายของพืชอาศัยในภูมิภาค



2.6 ขั้นตอนที่ 5 พืชอาศัยอื่น

วงจรชีวิตศัตรูพืชชนิดอื่นๆ และพืชอาศัย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับศัตรูพืชเป้าหมายที่ทำการสำรวจอยู่ได้ อาจพบศัตรูพืชที่ทำการสำรวจในแหล่งของพืชอาศัยชนิดอื่นที่ขึ้นอยู่ใกล้กัน หรือในแปลงเพาะเลี้ยง หรือในธนาคารเก็บเมล็ดพันธุ์พืช ในกรณีที่ทำการสำรวจวัชพืช หรือเมื่อทำการสำรวจเชื้อราสาเหตุโรคพืช ควรตรวจดูในพืชอาศัยรองที่เชื้อราอาจใช้เป็นแหล่งสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หรืออาจใช้เป็นแหล่งสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การบ่งชี้ชนิดของพืชอาศัยต่างๆ ของศัตรูพืชต่างถิ่นมีความสำคัญมากต่อความสามารถในการค้นพบศัตรูพืชก่อนที่จะมีการระบาด รวมทั้งจำกัดขอบเขตของการสำรวจศัตรูพืชที่อาจเริ่มบุกรุกเข้าไปในแหล่งใหม่ๆ

ข้อมูลเหล่านี้สามารถรวบรวมได้จากการสอบถามจากคนในท้องถิ่น จากสิ่งตีพิมพ์ จากฐานข้อมูล ตลอดจนแหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต



ขั้นตอนที่ 5

- ▶ บันทึกแหล่งพืชอาศัยชนิดอื่นๆของศัตรูพืช

2.7 ขั้นตอนที่ 6 ทำการพิจารณาแผนการสำรวจอื่นๆที่ได้ทำมาก่อน

สอบถามจากผู้ร่วมงาน องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ หรือ หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องว่า เคยมีการวางแผนการสำรวจศัตรูพืชหรือไม่ โดยการติดต่อกับผู้อื่นซึ่งเคยวางแผนการสำรวจศัตรูพืช ถ้าจุดประสงค์ของแผนการสำรวจศัตรูพืชเกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศจะต้องมีการรายงานให้องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานด้วย ท่านสามารถใช้ที่อยู่อีเมลที่กล่าวไว้ในกรอบที่ 2 เพื่อช่วยในการพิจารณาค้นหาแผนการสำรวจศัตรูพืชหรือชนิดของพืชอาศัยในสภาพคล้ายคลึงกันได้



ขั้นตอนที่ 6

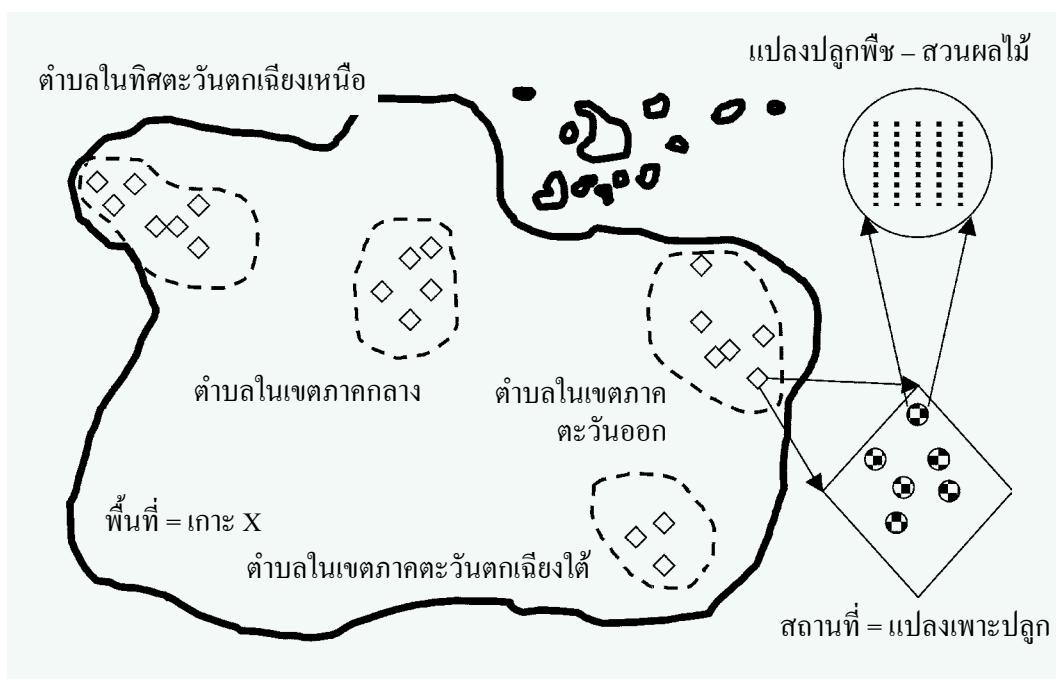
- ▶ รวบรวมการวางแผนการสำรวจศัตรูพืชต่างๆ หรือรายงานที่เกี่ยวกับการสำรวจศัตรูพืชต่างๆ

2.8 ขั้นตอนที่ 7 ถึง 10 การคัดเลือกแหล่งที่ทำการสำรวจ

ในพิจารณาเลือกจุดสำรวจประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ (ภาพที่ 2)

1. ขั้นตอนแรก เลือกพื้นที่ (area) ซึ่งหมายถึง ประเทศ พื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของประเทศ หรือพื้นที่ทั้งประเทศหรือพื้นที่ที่มาจากส่วนต่างๆ ของหลายประเทศ (ISPM 5) ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่ที่ทำการสำรวจศัตรูพืช
2. เลือกระดับอำเภอ (district) ซึ่งอาจหมายถึง อำเภอที่มีอยู่ หรือ ส่วนของภูมิภาคที่อาจกำหนดคร่าวๆไว้ในแผนที่

3. เลือกสถานที่สำรวจ (place) ในอำเภอที่สามารถดำเนินการสำรวจตัวอย่างได้ เช่น ในแหล่งที่ทำการเพาะปลูก ป่าไม้ ชุมชน หมู่บ้าน ตลาดหรือท่าเรือ เป็นต้น
4. เลือกแหล่งสำรวจ (field sites) ในแต่ละสถานที่ ซึ่งอาจเป็นแปลงปลูกพืชไร่ แพงลอยในตลาดที่ขายผลผลิตเป้าหมาย หรือ สวนเกษตรป่าไม้ เป็นต้น
5. เลือกแปลงที่สุ่มตัวอย่าง (sampling site) ในแต่ละแปลงสำรวจ ซึ่งหมายถึงกรอบสี่เหลี่ยม (quadrats), พืชแต่ละต้น, ต้นไม้หรือส่วนต่างๆ ของต้นไม้, แนวเส้นสำรวจ, ต้นไม้ที่มีกับดักฟีโรโมนติดอยู่ หรือ แถวของพืชที่ปลูก
6. และขั้นตอนสุดท้าย เป็นการเลือกจุดสุ่มตัวอย่าง (sampling point) ที่จะเก็บตัวอย่างศัตรูพืช ตัวอย่างเช่น ท่านอาจเลือกต้นมะละกอ 20 ต้นต่อหนึ่งสวนเป็นที่สำหรับสุ่มตัวอย่าง และสุ่มเก็บมะละกอ 3 ผลต่อต้น หรือ ตรวจสอบตาที่สามจากระดับยอด ในบางกรณีแหล่งที่สุ่มตัวอย่าง (sampling site) และจุดสุ่มตัวอย่าง (sampling point) อาจเป็นที่เดียวกัน เช่น จากกับดักฟีโรโมน หรือ เก็บตัวอย่างผลผลิตที่ตลาด



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ อำเภอ สถานที่และแหล่งสำรวจ

2.9 ขั้นตอนี่ 7 การระบุขอบเขตพื้นที่สำรวจ

การกำหนดขอบเขตของพื้นที่สำรวจควรทำได้ง่าย เช่น พื้นที่ทั้งหมดของประเทศ หรือ เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของประเทศที่มีขอบเขตชัดเจน และสามารถตั้งค่านักกันศัตรูพืชได้



ขั้นตอนที่ 7

- ▶ บันทึกพื้นที่สำรวจซึ่งเหมือนกับที่บันทึกไว้ในขั้นตอนที่ 5 โดยบันทึกรายละเอียด โดยสังเขปเกี่ยวกับภูมิอากาศ ลักษณะเกี่ยวกับภูมิประเทศ และเส้นพิกัดทางภูมิศาสตร์

2.10 ขั้นตอนที่ 8 การระบุชื่ออำเภอที่สำรวจ

ถ้าท่านไม่ทราบชื่อและสถานที่ของอำเภอในพื้นที่ที่ท่านทำการสำรวจ ท่านต้องทำการวิจัยตรวจสอบว่าเป็นที่ไหน โดยทำการสอบถามจากผู้รู้ เช่น คนนำทาง หรือ หน่วยงานต่างๆ ของรัฐบาลและเอกชน หรือองค์กรที่เป็นตัวแทนผู้เพาะปลูกพืช เป็นต้น อาจมีการกำหนดสถานที่สำรวจในแผนที่ ในบางกรณีอำเภอที่ต้องการสำรวจอาจมีสภาพภูมิอากาศเฉพาะที่แตกต่างจากที่อื่น ซึ่งสถานที่หรืออำเภอที่มีลักษณะพิเศษดังกล่าวจะไม่มีมากนัก เช่นอาจจะมีเพียง สองสามแห่งทำให้สามารถระบุหรือหาได้ง่าย

วัตถุประสงค์ของการสำรวจ จะมีส่วนสำคัญในการกำหนดแหล่งหรืออำเภอที่ท่านต้องการทำการสำรวจ



ขั้นตอนที่ 8

- ▶ บันทึกชื่ออำเภอสำหรับการสำรวจ โดยให้ข้อมูลที่ชัดเจนรวมทั้งเส้นพิกัด.

2.11 ขั้นตอนที่ 9 การระบุสถานที่ และทำเลที่ทำการสำรวจ และแหล่งสุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนนี้ควรวิเคราะห์ลักษณะของสถานที่สำรวจ แหล่งและจุดที่จะเก็บตัวอย่าง การสำรวจบางครั้งไม่ต้องมีแหล่งหรือจุดสำรวจ หรืออาจไม่มีแปลงหรือแปลง เช่น การสำรวจสภาพส่วนรวมของป่าไม้ซึ่งสามารถมองเห็นสภาพทั้งหมดจากหน้าผา เพื่อตรวจดูอาการของป่าไม้ที่เป็นโรค



ขั้นตอนที่ 9

- ▶ บันทึกลักษณะเฉพาะของสถานที่ ทำเลที่ทำการสำรวจและแหล่งสุ่มตัวอย่าง

2.12 ขั้นตอนที่ 10 วิธีการเลือกสถานที่

ในทุกแผนการสำรวจอย่างน้อย ต้องสำรวจถึงในระดับสถานที่สำรวจ (place) การสำรวจชนิดนี้สามารถปฏิบัติได้เมื่อมีการเลือกแหล่งสำรวจที่เหมาะสม ตัวอย่าง เช่น การสำรวจจากที่สูงที่สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆได้อย่างกว้างขวาง (ดูข้อ 2.12.3.12) และการมองเห็นได้ระยะไกล (ดูข้อ 2.12.3.13)

การสำรวจที่รวบรวมข้อมูลโดยการมองพื้นที่ใหญ่จากจุดที่สามารถมองเห็นได้กว้างขวาง การสำรวจชนิดนี้สามารถทำได้เมื่ออาการของโรคหรือศัตรูพืชสามารถมองเห็นในระยะไกล การสำรวจชนิดนี้จะสามารถรวบรวมข้อมูลได้อย่างกว้างๆแต่ไม่มีรายละเอียดและอาจไม่เหมาะสมสำหรับการสำรวจเพื่อการเจรจาการค้าระหว่างประเทศเมื่อหุ้นส่วนการค้าต้องการความละเอียด

ดังนั้นการเลือกสถานที่สำรวจจึงขึ้นอยู่กับเหตุผลและความต้องการของการสำรวจ ท่านอาจทราบอยู่ในใจแล้วว่า จะสำรวจแหล่งใด หรือจะเลือกแหล่งใด

การตกลงเลือกแหล่งที่สำรวจอาจไม่ได้ใช้วิธีเลือกที่ดีที่สุด เนื่องจากความมีเหตุผลเกี่ยวข้องกับภาวะทางการเงิน จุดสำคัญคือควรบันทึกข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการเลือกสถานที่รวมทั้งอธิบายเหตุผลที่เลือกสถานที่นั้น ข้อมูลเหล่านี้จะทำให้ผู้สำรวจท่านอื่นสามารถมีโอกาสพิจารณาและอภิปรายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และเหตุผลที่ท่านเลือกสถานที่ภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว

2.12.1 เมื่อท่านทราบแหล่งและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการสำรวจ

บางครั้งการสำรวจอาจมีเป้าหมายเพื่อสำรวจเฉพาะสถานที่ (place) เฉพาะแหล่งสำรวจ (field sites) หรือเฉพาะแหล่งที่จะเก็บตัวอย่าง การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการเข้าทำลายของศัตรู (ดังนั้นแหล่งที่ตั้งของสวน/ไร่/นา และแปลงถูกกำหนดโดยสถานการณ์) ที่ต้องดูว่าศัตรูกระจายไปไกลแค่ไหน (อย่างไร) ศัตรูพืชระบาดมาถึงสถานที่ดังกล่าวได้อย่างไร การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต มีรายละเอียดกล่าวไว้ในบทที่ 5 แต่ท่านควรศึกษาขั้นตอนต่างๆในบทนี้

การสำรวจ ศัตรูพืชในแหล่งที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดสูง แผนผังของเมืองจะเป็นปัจจัยที่ใช้กำหนดสถานที่และแหล่งที่สำรวจ แหล่งเหล่านี้และบริเวณแวดล้อมใกล้ๆเป็นสถานที่ที่มีโอกาสพบศัตรูพืชต่างถิ่นสูงกว่าที่อื่น เช่น ท่าเรือและสนามบิน ดูข้อ 2.12.3.1 การสำรวจ แหล่งที่ตั้งเป้าหมาย

การสำรวจแบบเข็นขึ้น (Blitz survey) (ดูข้อ 2.12.3.2) จะมีความแตกต่างจากการสำรวจชนิดอื่นๆ การสำรวจชนิดนี้เกี่ยวข้องกับการเลือกแหล่งสำรวจเป้าหมาย (ดังนั้นท่านจึงทราบสถานที่ ตำบลและพื้นที่ๆ จะดำเนินการสำรวจแล้ว) การสำรวจชนิดนี้สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและรวดเร็ว เก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์ (Full sampling) ในแหล่งเก็บตัวอย่าง ดูข้อ 2.12.3.3 เกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์

2.12.2. เมื่อมีความจำเป็นต้องเลือกว่าจะสำรวจในแหล่งใด

การเลือกว่าจะดำเนินการสำรวจในแหล่งใด อาจขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของการสำรวจ แนวทางการแพร่กระจายของศัตรูพืช รูปแบบของแผนการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น

2.12.2.1 ข้อจำกัดในการส่งกำลังบำรุงและลักษณะทางกายภาพ

ถ้าหากไม่มีข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่ายสำหรับการสำรวจ ข้อมูลที่ดีที่สุดจะได้รับการสำรวจในทุกแหล่งและเก็บตัวอย่างในอำเภอซึ่งต้องการสำรวจ แต่ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย ถ้าท่านไม่สามารถปฏิบัติกร‘เก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์’ (full sampling) (ดูข้อ 2.12.3.3) ให้แจกแจงข้อจำกัดต่างๆให้ชัดเจน ท่านอาจต้องวางแผนการแบบย้อนหลังโดยประเมินจำนวนแหล่งเก็บตัวอย่างที่สามารถดำเนินการได้ตามสถานะการเงิน จำนวนบุคลากร เวลา ความรู้ความชำนาญที่มี สภาพดินฟ้าอากาศ และปัจจัยอื่นๆ อาจมีความจำเป็นต้องประมาณการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องใช้ในแง่ปฏิบัติ การประเมินข้อจำกัดเหล่านี้สามารถใช้เป็นตัวช่วยตัดสินใจว่าจะสามารถสำรวจได้กี่พื้นที่ และกำหนดจำนวนสถานที่และจำนวนแหล่งสำรวจได้ทางอ้อม

2.12.2.2 รูปแบบของการแพร่กระจายของศัตรูพืช

ถ้าท่านตั้งสมมุติฐานว่ามีศัตรูพืชอยู่ในพื้นที่ๆท่านต้องการสำรวจ ท่านควรคำนึงถึงว่าศัตรูพืชสามารถระบาดได้อย่างไร? ความเข้าใจในการแพร่ระบาดของศัตรู ไปยังพืชอื่นหรือแหล่งอื่นๆจะมีผลต่อการกำหนดการวางแผนสำรวจว่าควรมีความเฉพาะเจาะจงอย่างไร ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจงเหล่านี้จะสามารถใช้เป็นประโยชน์ในการสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไปด้วย

ศัตรูพืชที่บินได้ เช่น ตั๊กแตน จะกระจายตัวแบบสุ่มไปทั่วแปลงพืช ขณะที่ไส้เดือนฝอย วัชพืช มักพบอยู่เป็นกลุ่ม ในพื้นที่แคบๆของแปลง ศัตรูอาจชอบพื้นที่จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ใกล้ทางน้ำ หรือตามแนวรั้ว

ถ้าคาดว่าศัตรูพืชมีการกระจายแบบสุ่ม หรือกลุ่มของศัตรูกระจายแบบสุ่ม การสุ่มตัวอย่างที่ใดๆก็ตามในแปลง จะมีโอกาสที่จะพบศัตรูพืชเท่ากัน จุดนี้เป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะในกรณีที่ท่านไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ทุกแหล่ง

ถ้าศัตรูมีแนวโน้มที่จะชอบพื้นที่เฉพาะในแปลงพืช ในกรณีนี้การระบุพื้นที่เป้าหมายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในแผนการสุ่มตัวอย่าง (ดูข้อ 2.12.3.1 การสำรวจแบบระบุแหล่งเป้าหมาย)

2.12.2.2.1 ถ้าไม่ทราบการแพร่กระจายของศัตรูพืช

ถ้าพบศัตรูพืชควรมีการตรวจสอบเบื้องต้นในช่วงการศึกษานำร่อง (ขั้นตอนที่18) เจ้าของแปลงและเกษตรกรอาจมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบของความหนาแน่นของศัตรูพืช

2.12.2.3 การสำรวจทุกแหล่ง

ถ้าท่านเลือกที่จะสำรวจทุกแหล่งในระดับใดก็ตาม การสำรวจเช่นนี้จะเรียกว่า การเก็บตัวอย่างสมบูรณ์แบบของระดับนั้น การเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์สามารถรวบรวมข้อมูลได้ละเอียดที่สุด ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์สามารถดูได้ในข้อ 2.12.3.3

แหล่งข้อมูลที่ตีบางครั้งได้จากการสอบถามคนที่ทำงานที่แปลง ถ้ามีคนที่ทำงานในสถานที่และมีความคุ้นเคยกับแหล่งสำรวจและศัตรูเป้าหมาย อาจทำให้การค้นหาศัตรูได้รวดเร็วขึ้น ดูข้อ 2.12.3.4 การสังเกตของคนทำงานในแปลง/ในปี

2.12.2.4 การสำรวจบางแหล่ง

ถ้าท่านไม่สามารถสำรวจในแต่ละระดับได้ทุกแหล่ง ท่านอาจจะต้องเลือกว่าควรจะไปสำรวจที่ไหนบ้าง ข้อมูลต่อไปนี้ อาจสามารถช่วยในการตัดสินใจว่าจะเลือกสำรวจที่ใดบ้าง

1. การเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม ควรกำหนดเบอร์หรือสัญลักษณ์ของแหล่งสำรวจทุกแหล่ง (ของระดับเดียวกัน) เป็นจำนวน แล้วใช้ตารางสุ่มตัวอย่างเพื่อสุ่มสถานที่ที่จะดำเนินการสำรวจ ดูข้อ 2.12.3.5 การสำรวจแบบสุ่ม
2. การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ การสุ่มตัวอย่างชนิดนี้มีหลักเกณฑ์เกี่ยวข้องกับการแบ่งแหล่งสำรวจออกเป็นช่วงต่างๆอย่างสม่ำเสมอ แล้วเลือกตามกฎเกณฑ์นั้น (ดูข้อ 2.12.3.7 การสำรวจโดยสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ) ตัวอย่างเช่น เรียงชื่อแหล่งที่ตั้งที่จะสำรวจตามลำดับอักษร แล้วสำรวจทุก 2 ชื่อที่เรียงไว้ โดยอาจมีการจัดวางกับดักตามเส้นทางในแนวคูขนานหรือแนวเส้นตัดแบบตาราง เป็นต้น
3. การแบ่งออกเป็นกลุ่ม สามารถใช้ร่วมกับการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มหรือแบบเป็นระบบ วิธีนี้เกี่ยวข้องกับการแบ่งแหล่งสำรวจออกเป็นกลุ่มตามเหตุผลตามหลักตรรกวิทยา แล้วเก็บตัวอย่างแบบเป็นระบบหรือแบบสุ่มในแต่ละกลุ่มที่แบ่งแยกไว้
4. การเลือกแหล่งสำรวจเป้าหมาย เป็นการเลือกแหล่งสำรวจโดยคาดว่าเป็นแหล่งที่น่าจะพบศัตรูพืชสูงกว่าที่อื่น เป็นการก่อการลำเอียงในการเลือกแหล่งสำรวจโดยเจตนาเพราะเชื่อว่าเป็นแหล่งที่มีความเสี่ยงสูง ดูข้อ 2.12.3.1 การสำรวจในแหล่งเป้าหมาย



การสำรวจควรออกแบบให้สามารถตรวจหาศัตรูพืชเฉพาะชนิดที่มีความสำคัญหรือที่เป็นที่เข้าใจว่าน่าจะมีการระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้น อย่างไรก็ตามแผนการสำรวจควรรวมการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มด้วย เพื่อครอบคลุมชนิดของศัตรูพืชที่ไม่ได้คาดคิดว่าจะพบในพื้นที่นั้น ควรหมายเหตุไว้ด้วยว่า ปริมาณของศัตรูพืชที่พบในพื้นที่จากการสำรวจแบบเลือกแหล่งเป้าหมายอาจไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวแทนในการประเมินจำนวนของศัตรูพืชในแหล่งสำรวจอื่นๆ

ISPM6

ท่านสามารถอ่านข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความลำเอียงในการสุ่มตัวอย่างได้ใน กรอบที่ 4 มีวิธีการอื่นๆซึ่งผู้สำรวจทั่วไปอาจใช้ในการเลือกแหล่งเก็บตัวอย่าง แต่เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมและนำมาซึ่งความลำเอียงในการเลือกสถานที่และไม่เป็นการสุ่มตัวอย่างที่แท้จริง

ชนิดแรกคือการเก็บตัวอย่างแบบตามบุญตามกรรม หรือ การสุ่มตัวอย่างโดยไม่มี การวางแผน (ดูข้อ 2.12.3.9) ตัวอย่าง เช่น ผู้สำรวจสุ่มตัวอย่างของแหล่งสำรวจโดยไม่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับ การสุ่มโดยใช้เบอร์ที่กำหนดไว้ในตารางสุ่มตัวอย่าง

ชนิดที่สอง คือ การสุ่มเลือกสถานที่แบบสะดวกสบาย (ดูข้อ 2.12.3.10) โดยมีการเลือกแหล่งที่สำรวจตามเพราะเข้าถึงพื้นที่ได้ง่าย หรือสะดวก เช่นอยู่ติดถนน วิธีนี้มักใช้กับการสำรวจป่าไม้ เมื่อพื้นที่ต้องการสำรวจครอบคลุมพื้นที่กว้าง เรียกว่า การสำรวจแบบ ขับรถผ่าน หรือเดินผ่าน (ดูข้อ 2.12.3.11) การสำรวจชนิดนี้สามารถใช้ร่วมกับการสำรวจแบบรายละเอียดในบางแหล่งสำรวจ

การออกแบบสำรวจอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสุ่มสถานที่ แต่มีประโยชน์ในการประเมินพื้นที่



ขนาดใหญ่ของพืชที่ปลูก หรือในเขตป่าไม้ คือการมองลงมาจากที่สูงซึ่งสามารถมองเห็นสภาพพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง (ดูข้อ 2.12.13.12 การมองจากที่สูงและ ดูข้อ 2.12.3.13 การมองระยะไกล)



ขั้นตอนที่ 10

- ▶ บันทึกวิธีการเลือกสถานที่สำรวจ
- ▶ บันทึกวิธีการเลือกแหล่งสำรวจ
- ▶ บันทึกวิธีการเลือกแหล่งสุ่มตัวอย่างในการสำรวจ
- ▶ บันทึกสถานที่ แหล่งสำรวจ และแหล่งสุ่มตัวอย่างไว้ในตาราง โดยระบุชื่อของแต่ละสถานที่ แหล่งที่สำรวจ หรือแหล่งสุ่มตัวอย่างอย่างชัดเจน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ท่านอาจทราบแล้วว่า จะสำรวจที่แหล่งในแต่ละระดับ และถ้าเป็นกรณี ที่ทราบแล้วควรข้ามไปยังขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสำรวจ

ถ้าท่านเลือกวิธีแล้วเช่น ต้องการให้การสุ่มตัวอย่างในการเลือกแหล่งสำรวจ ท่านควรตัดสินใจจะ สำรวจที่แหล่งตัวอย่าง ให้ดูขั้นตอนที่ 11 การคำนวณจำนวนของแหล่งตัวอย่าง

2.12.3 ชนิดของการสำรวจมีผลต่อการเลือกแหล่งอย่างไร

2.12.3.1 การสำรวจแหล่งเป้าหมาย

วางแผนการเลือกแหล่งเป้าหมายพิเศษเพื่อให้มีโอกาสสำรวจพบศัตรูพืชมากที่สุด

การสำรวจ เพื่อการตรวจค้นหาศัตรูพืชต่างถิ่นซึ่งอาจคิดมากับสินค้าได้ในระยะเริ่มแรกก่อนที่จะเกิดการระบาด มักจะเป็นแหล่งซึ่งเป็นจุดขาเข้าจุดแรกที่ศัตรูพืชข้ามแดนเข้ามาในแหล่งใหม่ สินค้าขาเข้า และผู้เดินทางจากต่างประเทศอาจนำศัตรูพืชเข้าประเทศ ณ จุดเขตแดน เช่นที่ ท่าเรือ หรือสนามบิน ศัตรูพืช บางชนิดสามารถแพร่กระจายตามธรรมชาติ โดยอาจถูกพัดพามากับ ลม หรือ เมื่อน้ำและการแพร่ตามธรรมชาตินี้อาจมีผลให้ศัตรูพืชมีโอกาสข้ามชายแดนระหว่างประเทศหรือระหว่างเกาะ เส้นทาง การแพร่กระจายของศัตรูพืชเหล่านี้จึงเป็นจุดเป้าหมายสำคัญของการสำรวจในระยะเริ่มแรก ในแหล่งที่มีความเสี่ยงสูงเหล่านี้ควรมีการสำรวจแบบเข้มข้น และคอยลดความถี่ของการเก็บตัวอย่างในแหล่งสำรวจที่ไกลออกมาจากเส้นเขตแดน

แหล่งสำรวจเป้าหมายควรรวมไปถึงแปลงปลูกพืชหรือเขตป่าไม้ ซึ่งมีการค้นหาศัตรูพืชในพืชอาศัย ชนิดที่หรือในแหล่งที่คาดว่าจะพบศัตรูพืชมากที่สุด (ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังเกี่ยวกับการนำมาซึ่งความลำเอียงหรืออคติในการเลือกแหล่งที่สำรวจ) การค้นหาศัตรูพืชอาจรวมถึงสถานที่ที่มีความเสี่ยงสูงอื่นๆ เช่น ในผลไม้ที่สุกร่วงจากต้น หรือในผลไม้ที่ถูกคัดทิ้งขณะบรรจุหีบห่อ หรือในแปลงปลูกที่อยู่ติดกับทางน้ำ เช่น ลำธาร

ควรไต่ถามเพื่อหาข้อมูลจากผู้ที่คุ้นเคยกับสถานที่สำรวจ เช่น คนงาน ผู้จัดการไร่ และบุคคลากร อื่นๆ ที่ทำงานในแปลงสำรวจ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่เคยพบเห็นศัตรูพืชชนิดที่ต้องการค้นหา ข้อมูล

เหล่านี้ถือว่าเป็นประโยชน์เพราะอาจทำให้สามารถค้นพบศัตรูพืชในแหล่งที่ท่านอาจมองข้าม เช่น โนโพรง หรือซอกเล็กๆ

ข้อดี

- มีประโยชน์ในการค้นหาศัตรูพืชต่างถิ่นได้ในระยะเริ่มแรก ก่อนเกิดการระบาดแพร่หลาย

ข้อเสีย

- มีข้อจำกัดว่าข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนการแพร่กระจายหรือความคืบหน้าของศัตรูพืชที่พบในแหล่งสำรวจเป้าหมายไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในแหล่งสำรวจอื่น

กรอบที่ 4 – ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลือกแหล่งที่อาจมีความลำเอียงหรือมีอคติในการเก็บข้อมูล

การบันทึกข้อมูลและแปลผลที่ได้จากการสำรวจหรือจากการสังเกต ควรมีความสอดคล้องต่อสถานการณ์แท้จริง และควรหลีกเลี่ยงการประมาณการเกินไป หรือต่ำกว่าจำนวนศัตรูพืชที่มีอยู่แท้จริงในสภาพรวม การประเมินผลที่อาจไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในสภาพรวมเช่นนี้เรียกว่า การลำเอียงหรืออคติ สิ่งนี้อาจจะเกิดขึ้นได้จากการเลือกสถานที่เพื่อค้นหาศัตรูพืชในแหล่งที่คาดว่าจะพบศัตรูพืชมากที่สุด การเลือกเช่นนั้นถือว่ามีอคติในการเลือกโดยเจตนา เพราะตามทฤษฎีการสุ่มควรค้นหาศัตรูพืชในแหล่งต่างๆที่เป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่รวม

การสำรวจบางชนิดมีความจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงอคติหรือป้องกันสาเหตุของอคติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง เช่น เมื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อการค้นหาศัตรูพืชในพื้นที่เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้น

อคติในการเลือก

เป็นการง่ายที่ผู้สำรวจอาจเลือกพืชอาศัยหรือแหล่งสำรวจเพราะลักษณะของพื้นที่ที่จะสำรวจที่มองเห็นโดยมีจิตสำนึกหรือไม่ก็ตาม อาการของโรคบางอย่างหรือวัชพืชบางชนิดสามารถมองเห็นได้ง่ายในระยะไกลและมีผลให้ผู้สำรวจอาจจะมุ่งตรงไปยังแหล่งนั้นหรืออาจหลีกเลี่ยงแหล่งนั้น หรือบางครั้งผู้สำรวจอาจหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานในแหล่งที่มีความลำบากหรือที่มีความน่าเบื่อหน่ายรำคาญ หรือเหนือที่จะต้องทำการตรวจค้นแบบซ้ำซาก

อคติในการนับ

ผู้สำรวจอาจมีอคติในการนับ เช่น จำนวนศัตรูพืชพื้นที่ 1 ตารางเมตร อาจมีผลมากหรือน้อยกว่าจำนวนจริง จากความไม่เที่ยงตรงของผู้นับซึ่งอาจมีจิตสำนึกโดยชอบจำนวนที่สูงหรือจำนวนต่ำ และยิ่งกว่านั้น ถ้ามีคณนับมากกว่า 1 คน แต่ละคนมีอคติในการนับที่แตกต่างกัน หรือผู้สำรวจมีความสามารถในการ

ระบุศัตรูพืช/อาการของโรคต่างกัน ผลที่ได้อาจผันแปรมากระหว่างผู้สำรวจ

อคติเกี่ยวกับการย้อนระลึกความจำ

อคติอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากขาดความจำที่ดีจากการสำรวจ ความคลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นได้ เช่น จำไม่ได้ว่า พบศัตรูพืชที่ไหน เมื่อไหร่ หรือ ชนิดใด ความผิดพลาดนี้สามารถหลีกเลี่ยงได้โดย ขณะเก็บตัวอย่างควรมีการบันทึข้อมุลโดยละเอียดหรือ บันทึกอาการของโรคขณะที่ยังสด ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างหรือบันทึกเมื่อมีความจำเป็นต้องการย้อนระลึกความจำควรระมัดระวังความผิดพลาดและทำการตรวจสอบ

ความผิดพลาดในการสุ่มตัวอย่าง

ความผิดพลาดในการสุ่มตัวอย่างเกิดขึ้นได้ เช่น เมื่อแมลงที่พบถูกรบกวน และไม่สามารถนับอย่างถูกต้อง หรือเมื่อสภาพดินฟ้าอากาศมีอุปสรรคต่อการนับ เช่นเมื่อลักษณะของใบอยู่ผิดตำแหน่งหลังจากถูกฝน ความเปลี่ยนแปลงของกลิ่นของสารล่อแมลง หรือไม่สามารถเข้าไปเก็บกับดักแมลงที่วางไว้ ความผิดพลาดในการประเมิน สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อผู้ใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ปรับเครื่องมือไม่ถูกต้อง จัดวางกับดักจับแมลงในเวลาที่ไม่เหมาะสม หรือ จัดวางกับดักใกล้/ไกลกันมากเกินไป ความผันแปรระหว่างวิธีการนับของผู้สำรวจ และความแตกต่างของความสามารถในการวินิจฉัยอาการ การใช้สารล่อแมลงที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง หรือจัดการกับตัวอย่างที่เก็บไม่เหมาะสม

2.12.3.2 การสำรวจแบบเข้มขัน (Blitz surveys)

จุดประสงค์ของการสำรวจแบบเข้มขันและรวดเร็วนี้มีการตรวจสอบศัตรูพืชทุกชนิดที่พบ ถึงแม้จะพบในปริมาณน้อย เพื่อวิเคราะห์อาการที่มองเห็นยากเพราะเริ่มปรากฏ และศัตรูพืชที่เริ่มแพร่กระจาย การสำรวจนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจตราอย่างเข้มขันในพื้นที่ทุกคันในแปลงที่กำหนด หรือในช่วงเวลาที่กำหนด ทำบันทึกรายชื่อศัตรูพืช หรือชื่อของพืชอาศัยทุกชนิด การสำรวจอาจเน้นเฉพาะศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงในแหล่งนั้น ใช้การสำรวจแบบเข้มขันนี้ควรใช้กับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น สนามบิน หรือท่าเรือ การสำรวจต้องการผู้เชี่ยวชาญหลายสาขา เช่น นักพฤกษศาสตร์ นักกีฏวิทยา นักโรคพืช ในการระบุชื่อวัชพืช แมลง และเชื้อโรคพืช ประสิทธิภาพของการสำรวจแบบเข้มขัน เพื่อค้นหาหรือระบุศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของสภาพพฤกษชาติในบริเวณที่สำรวจ เช่น มีความลำบากในการค้นหาศัตรูพืชบนต้นไม้ใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับศัตรูพืช/อาการในบริเวณยอดของต้นไม้ และขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่มีและความเชี่ยวชาญของผู้ชำนาญการเฉพาะด้านในการวินิจฉัยศัตรูพืช

ข้อดี

- ให้ความเชื่อมั่นสูงในสถานะของศัตรูพืชในพื้นที่ขนาดเล็ก
- สามารถกำหนดความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่นั้น

ข้อเสีย

- ข้อมูลถูกจำกัดในพื้นที่ขนาดเล็ก
- ต้นทุนสูง หรือยากที่จะประสานกัน โดยเฉพาะการประสานงานระหว่างผู้เชี่ยวชาญหลายสาขา เป็นจำนวนมาก

2.12.3.3 การเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์ (Full sampling)

การเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์หมายถึงการสำรวจในทุกแหล่งในแต่ละระดับ เช่น สำรวจทุกแหล่งในแต่ละสถานที่สำรวจหรือ เก็บตัวอย่างทุกแปลงในแต่ละแหล่งสำรวจ การสำรวจในลักษณะนี้มีความคล้ายคลึงกับการสำรวจแบบเข้มข้น ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างทุกแปลงในแต่ละแหล่งเช่นกัน

ข้อดี

- การสุ่มตัวอย่างทุกหน่วย สามารถหลีกเลี่ยงความลำเอียงในการเลือก และให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่า
- ใช้ประเมินความแปรหลายของศัตรูพืช และสามารถใช้ในการตรวจสอบในระยะแรกเริ่มของการแพร่กระจายของศัตรูพืช หรือใช้ในการสำรวจเพื่อเตือนหรือบอกเหตุ
- การสำรวจลักษณะนี้สามารถใช้ได้ผลดีในกรณีที่มีจำนวนศัตรูพืชอยู่ในระดับต่ำ

ข้อเสีย

- มีข้อจำกัดเพราะไม่สามารถใช้ได้บ่อยครั้ง เนื่องจากการดำเนินการสำรวจทุกภาค ทุกแหล่งหรือในพืชอาศัยทุกชนิดมีค่าใช้จ่ายสูง
- การเก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์บางครั้งอาจเป็นการใช้ทรัพยากรที่ไม่เหมาะสม เช่น กรณีที่มีแปลงจำนวนมากที่ควรมีการสำรวจ ซึ่งทำให้ไม่สามารถสุ่มตัวอย่างแบบสมบูรณ์ทุกแปลงเนื่องจากมีทรัพยากรจำกัด เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีในทางที่เหมาะสมจึงควรลดจำนวนพืชอาศัยต่อแปลงที่ต้องการสำรวจลง และเพิ่มจำนวนแปลงสำรวจให้มากขึ้น เพราะในกรณีเช่นนี้ความแปรหลายหรือจำนวนของศัตรูพืชอาจมีความผันแปรมากในระหว่างแปลง

2.12.3.4 อาศัยการสังเกตของผู้ที่ทำงานในแปลงพืชหรือในป่าไม้

ในกรณีนี้ผู้ที่ทำงานในสนาม เช่น ในไร่หรือป่าไม้ ควรรายงานไปยังผู้ที่อยู่ส่วนกลาง เช่น ผู้จัดการฟาร์มถึงศัตรูพืชที่เขาพบเห็นในระหว่างปฏิบัติงาน คนงานควรรำลึกว่าเขา สังเกตเห็นศัตรูพืชอะไร เมื่อไหร่ และที่ไหน หรืออีกทางหนึ่งเจ้าของที่ควรพาผู้สำรวจไปในที่ที่ได้สังเกตเห็นศัตรูพืชหรือพืชที่เป็นโรค ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างการสังเกตของผู้ปฏิบัติงานในไร่และต้นพืช และพื้นที่สำรวจมีความสำคัญมากกับการค้นพบศัตรูพืชในระยะเริ่มแรก ข้อมูลเหล่านี้ทำให้การสำรวจหาศัตรูพืชในระยะเริ่มแรกได้รวดเร็วและประหยัด ข้อสำคัญที่สุด คือ ผู้สำรวจต้องบอกให้ผู้ที่ทำงานในแปลงทราบว่าการต้องการข้อมูลอะไร

ข้อดี

- ประหยัด เพราะการสำรวจดำเนินไปพร้อมกับการปฏิบัติงานในไร่

- คุณภาพของข้อมูลอาจเท่าเทียมกับการสำรวจแบบสมบูรณ์ ถ้าผู้ทำงานคุ้นเคยกับสถานที่และศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีประสบการณ์ในท้องถิ่นมาหลายปี
- มีประโยชน์ในการค้นพบศัตรูพืชชนิดใหม่

ข้อเสีย

- ไม่สามารถวัดความแพร่หลายของศัตรูพืช นอกจากในกรณีที่ศัตรูพืชมีปริมาณน้อยและเห็นได้ชัด
- ช่วงเวลาของการค้นพบศัตรูพืชขึ้นอยู่กับความถี่ของการปฏิบัติงานในสถานที่ ซึ่งอาจไม่บ่อยนัก ตัวอย่างเช่น ในป่าไม้ที่เข้าถึงยาก

2.12.3.5 การสำรวจตัวอย่างแบบสุ่ม

เพราะเหตุที่ไม่สามารถค้นหาศัตรูพืชในทุกแหล่งหรือในพืชอาศัยทุกชนิด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเลือกตัวแทนของสถานที่หรือพืชอาศัยเพื่อการสำรวจศัตรูพืช เพื่อหลีกเลี่ยงความลำเอียง พืชอาศัยและสถานที่ทั้งหมดต้องมีสิทธิ์เท่ากันในการเลือกสำรวจ ในการสำรวจตัวอย่างแบบสุ่ม สถานที่และต้นพืชจะมีการเลือกอย่างยุติธรรม ซึ่งสามารถลดอคติจากการเลือก วิธีนี้คือการใช้การสุ่มมี รายละเอียดอยู่ใน กรอบที่ 5 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (ดูข้อ 2.12.3.7) อาจสอดคล้องกับวิธีการสุ่ม ถ้าช่วงห่างของการสำรวจเป็นอิสระ กับการคาดคะเนการแพร่กระจายของศัตรูพืช เช่น ระยะทางเท่ากันระหว่างสถานที่สำรวจ ควรมีอิสระจากแหล่งของศัตรูพืช

ข้อดี

- ถ้าการเลือกสถานที่เป็นอิสระต่อรูปแบบการแพร่กระจายของศัตรูพืช การสุ่มตัวอย่างอาจทำให้มีโอกาสตรวจพบศัตรูมากกว่าวิธีสำรวจแบบอื่น เนื่องจากข้อนี้ ISPM จึงแนะนำว่าทุกแผนการสำรวจควรมีการรวมการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มไว้บ้างเพื่อตรวจสอบสามารถค้นพบศัตรูพืชในแหล่งที่ไม่คาดคิด (ISPM6)
- การรวมการสุ่มตัวอย่างเข้าไปในแผนการสำรวจสามารถทำได้ง่าย
- ผลการสำรวจสามารถใช้เป็นการวัดความแพร่หลายของศัตรูพืช

ข้อเสีย

- การเลือกสถานที่ที่อาจไม่เหมาะสมในแง่ปฏิบัติ ดังนั้นอาจต้องแก้ปัญหาโดยใช้ควบคู่กับการแบ่งชั้น เช่น ใช้การแบ่งเป็นชั้นหรือกลุ่มและใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม
- แผนการสำรวจที่ใช้การเลือกสถานที่แบบสุ่มอาจก่อให้เกิดการพลาดโอกาสพบศัตรูพืชที่อยู่รวมกลุ่มโดยบังเอิญ และอาจไม่ได้ผลถ้าผู้สำรวจมองเห็นศัตรูพืช แต่ผลการสุ่มชี้ว่าไม่มีศัตรูพืชในแหล่งนั้น (ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ควรมีการพิจารณาใช้วิธีการอื่นในการเก็บข้อมูล)
- การเก็บตัวอย่างบางลักษณะไม่สามารถใช้วิธีสุ่ม เช่น ต้นไม้ในสวนสามารถสุ่มได้เพราะมีจำนวนและตำแหน่งคงที่ การเลือกผลไม้แต่ละต้นไม่สามารถสุ่มได้ (ก่อนเข้าไปในแปลง) เนื่องจากแต่ละต้น มีจำนวนและตำแหน่งที่ตั้งของกิ่ง, ใบ, ผลแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ในกรณีนี้ อาจใช้การโยนลูกเต๋า โดยกำหนดให้ตัวเลขของกิ่งจากยอดลำต้นลงมา หรือจากข้างล่างขึ้นไป หรือโดย การสุ่มแบ่งลำต้นออกเป็นชั้นส่วน เมื่อเสริมด้วยการสร้างจินตนาการเพียงเล็กน้อยจะทำให้สามารถใช้ในการสุ่มได้ในเกือบทุกสถานการณ์

2.12.3.6 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม

ในการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม ทำโดยแบ่งพืชอาศัย หรือสถานที่ออกเป็นกลุ่ม แล้วทำการสุ่มภายในแต่ละกลุ่ม

ตัวอย่าง: ต้องการสำรวจโรคของต้นกล้วยจาก 20 หมู่บ้าน (ระดับ : สวน/ไร่นา) แต่ละหมู่บ้านมี 15 สวน (ระดับ: แหล่งสำรวจ) รวม 300 สวน ถ้าต้องการสำรวจ 100 สวน ถ้าดำเนินการสุ่มจาก 300 สวน โดยโอกาสบางหมู่บ้านอาจได้มีการสุ่มทุกสวน ในขณะที่บางหมู่บ้านอาจไม่ได้รับการสุ่มเลย ถ้าผู้สำรวจตัดสินใจว่าควรทำการสำรวจทุกหมู่บ้าน อาจใช้หมู่บ้านเป็นกลุ่มการสำรวจ และถ้าต้องสุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 100 สวน สามารถแบ่งหมู่บ้านออกเป็นกลุ่มละ 5 สวน/หมู่บ้าน และสามารถใช้ในการสุ่มตัวอย่างในการจัดกลุ่มหมู่บ้าน

ข้อดี

- ส่งเสริมวิธีการสุ่มให้สามารถใช้ได้ในแง่ปฏิบัติ
- ผลการสำรวจหรือการติดตามสามารถใช้เป็นการวัดความแพร่หลายของศัตรูพืช

ข้อเสีย

- ถ้าการกระจายของแหล่งสำรวจ (เช่น จำนวนฟาร์ม/หมู่บ้าน) มีความผันแปรมาก การสุ่มตัวอย่างจำนวนเท่ากันจากแต่ละฟาร์มอาจไม่แสดงความแพร่กระจายของศัตรูพืชที่แท้จริง เนื่องจากมีการกระจายของพืชอาศัยไม่สม่ำเสมอ ในกรณีนี้การเลือกสถานที่ที่ต้องให้น้ำหนักในการสุ่มตัวอย่างกับหมู่บ้านที่มีจำนวนฟาร์มมากกว่า

2.12.3.7 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ

การสำรวจแบบเป็นระบบ ต้องมีการทำแผนที่ของแหล่งสำรวจ ออกเป็นช่วงห่างในระยะเท่ากันของระยะทางของการสำรวจ หรือพื้นที่ หรือพืชอาศัย เช่น ตรวจพืชทุก 10 แถว, ทุก 3 ฟาร์ม, ทุก 8 ตารางเมตร การวางกับดักล่อแมลงในแนวตัดของรูปตะแคง, เก็บตัวอย่างผลแอปเปิล ต้นละ 2 ผล หรือโอบแมลงตามแนวคูขนานของแต่ละแหล่ง

ข้อดี

- ง่ายและมีประสิทธิภาพ
- จำนวนตัวอย่างเป็นสัดส่วนกับขนาดประชากร
- อาจไม่จำเป็นต้องนับประชากรทั้งหมด (เช่น ต้องทราบว่ามีกี่แถว) ก่อนการวางแผนการสำรวจ
- คำแนะนำในการสุ่มตัวอย่างสามารถจัดทำได้อย่างชัดเจนและคณะสำรวจสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย
- การสำรวจแบบเป็นระบบจะมีโอกาสตรวจพบศัตรูพืชที่มีการกระจายตัวเป็นกลุ่ม มากกว่าการสุ่ม
- ถือว่ารวมการสุ่มอยู่ในแผนการสำรวจ ถ้าช่วงห่างของการแพร่กระจายของศัตรูพืชเป็นอิสระต่อช่วงของการสำรวจ
- สามารถประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชในขณะที่ทำการสำรวจหรือติดตาม

ข้อเสีย

- ยากที่จะใช้ถ้าไม่ได้ปลูกพืชเป็นแถว หรือไม่สามารถเข้าถึงทุกพื้นที่ได้เท่ากัน
- ต้องมั่นใจว่าถ้าทำการสำรวจซ้ำในสถานที่เดียวกันจะไม่มี การสำรวจตัวอย่างในพื้นที่เดิม ข้อนี้สามารถหลีกเลี่ยงได้โดยเลื่อนจุดเริ่มต้นการนับ (เช่นออกไป 1 แถว) ของการสำรวจแต่ละครั้ง

กรอบที่ 5. รวมวิธีการสุ่มในแผนการสำรวจ

แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ ซิกแซก ‘W’ และแบบทแยงมุม

การเดินแบบซิกแซกเพื่อตรวจสอบพืชอาศัยหรือเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ในแปลงพืชหรือป่าไม้ สามารถเพิ่มปัจจัยของการสุ่มในการเก็บตัวอย่าง จะสุ่มตัวอย่างโดยการเดินในแนวเส้นทแยงมุม หรือเดินซิกแซกโดยใช้รูปแบบตัว W จะให้ผลแบบเดียวกัน ปัญหาหนึ่งก็คือ ถ้ามีการสำรวจแปลงนั้นหลายครั้งโดยใช้วิธีเดิมอาจมีผลให้พืชทุกต้นได้รับโอกาสไม่เท่ากันในการเลือกและบางต้นอาจถูกเลือกซ้ำ การหมุนเวียนหรือเปลี่ยนจุดเริ่มต้นหรือทิศทางของการเดินสำรวจในแปลงจะแก้ไขปัญหานี้ได้

การสร้างจำนวนการสุ่ม

การสุ่มสถานที่ที่อาจทำได้ โดยให้ตัวเลขต่อเนื่องกันของสถานที่ที่ต้องการสำรวจและทำรายชื่อและหมายเลขของสถานที่อย่างระมัดระวัง จำเป็นต้องบันทึกขั้นตอนหรือลำดับของการเลือกหมายเลข เพราะการสำรวจบางชนิด เช่น เพื่อแสดงกราฟการสะสมของจำนวนศัตรูพืช การสำรวจชนิดนี้จำเป็นต้องมีการกำหนดลำดับของสถานที่สุ่มตัวอย่าง

การใช้ตัวเลขเพื่อการสุ่มตัวแทน

การใช้ลูกเต๋า การโยนสิ่งของ ชุดไพ่ และการให้หมายเลขลูกหิน

ถ้าสถานที่ที่ต้องการสำรวจมีจำนวนน้อย สามารถใช้การเลือกตัวแทนโดยการโยนลูกเต๋านั้นที่หมายเลขที่ได้และไม่ใช้ตัวเลขที่ขึ้นมาซ้ำ

อีกทางหนึ่งทำโดยเขียนหมายเลขหรือชื่อของสถานที่บนกระดาษแข็งคล้ายไพ่ สับไพ่และอ่านหมายเลขที่ปรากฏตามลำดับ และมีการดัดสับไพ่โดยระมัดระวัง เพื่อให้โอกาสตัวเลขออกมาเท่าๆกัน

วิธีอื่นอาจทำได้โดยยืนในแปลงที่ตำแหน่งต่างกันแล้วเลือกตัวอย่างโดยการโยนไม้ (หรือสิ่งสามารถมองเห็นชัดและไม่ทำความเสียหายให้กับพืช) วิธีนี้อาจมีผลเสียจากความแข็งแรงของแต่ละคนซึ่งมีกับการโยนและอาจหาสิ่งที่โยนไม่พบ การโยนสิ่งของข้ามไปข้างหลังอาจเป็นหลีกเลี่ยงการโยนไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแบบไม่ได้ตั้งใจ

การใช้ลูกหินทำโดยเขียนหมายเลขสถานที่ๆ จะสำรวจบนลูกหิน คลุกให้เข้ากันแล้วสุ่มเลือกตัวอย่าง หรืออาจใช้วัสดุอื่นที่มีขนาดเท่ากันและสามารถคลุกให้เข้ากันได้

การใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ทำหมายเลขของสถานที่สุ่มสุ่ม 92 แห่ง เขียนหมายเลข 1-92

วิธีที่ 1

เลือกช่องในแผ่นกรอกข้อมูล พิมพ์คำว่า RANDBETWEEN ฟังก์ชันจะสร้างหมายเลขในช่วงที่ท่านเลือก ซึ่งในกรณีนี้คือระหว่าง 1 และ 92 สมการจะ = RANDBETWEEN (1, 92) กด <enter> หมายเลขที่อยู่ระหว่างช่วงนี้จะปรากฏ copy และ paste สูตรนี้ไปตามช่องต่างๆ ตามที่ท่านต้องการ บันทึกหมายเลขที่ปรากฏ ข้ามหมายเลขที่ซ้ำซ้อนออก

วิธีที่ 2

วิธีนี้หลีกเลี่ยงการเลือกหมายเลขซ้ำ ทำโดยใช้ตัวอย่างในวิธีที่ 1 สร้างคอลัมน์เรียกหมายเลข 1-92 ตามลำดับ ในช่องของคอลัมน์ที่ติดกัน พิมพ์ = RAND ()⁶ ตรงกับทุกช่องที่มีหมายเลขทั้ง 92 ช่อง เลือกช่องทั้งหมดในทั้ง 2 คอลัมน์และ <sort> (ในเมนูค่า) และเลือกคอลัมน์ที่ 2 เพื่อสร้างคอลัมน์ แบบสุ่มของหมายเลข 1-92 การใช้วิธีนี้สามารถหลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนของหมายเลข ท่านสามารถเลือกหมายเลขมากเท่าที่ต้องการโดยลำดับจากด้านบนลงล่าง

ใช้อินเทอร์เน็ต

บนอินเทอร์เน็ตมีตารางของหมายเลขสุ่มที่สามารถเลือกใช้ได้ หรืออาจดาวน์โหลดโปรแกรมที่สร้างหมายเลขสุ่ม แต่ถ้าท่านสามารถมีอินเทอร์เน็ตได้ ท่านคงมีโปรแกรม Microsoft Excel และสร้างตารางหมายเลขสุ่มได้ด้วยตัวเอง ที่อยู่ของเว็บไซต์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คำสำคัญๆ ที่อาจใช้ในการค้นคว้าคือ “random number table”

การใช้ตารางหมายเลขสุ่ม

ตารางสุ่มสามารถใช้ได้ทันที โปรแกรมเหล่านี้สร้างโดยวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้น ตารางเลขสุ่มระหว่าง 00001 และ 99,999 ชุดตัวเลขมี 5 หลัก แสดงตารางสุ่มไว้ในหน้าถัดไป ท่านสามารถใช้หมายเลข โดยใช้ตัวเลขในแนวนอนหรือในแนวตั้ง ถ้าใช้ตารางสุ่มจากตัวอย่างข้างบนซึ่งมีจำนวนสถานที่สูงสุดคือ 92 จึงมีตัวเลข 2 หลัก เราควรใช้หมายเลขในชุด 2 หลักและข้ามเลขหลักเดียว และหมายเลขที่น้อยกว่า 1 หรือมากกว่า 92 จำนวน 1-9 จะเริ่มต้นโดยเลข 0 เช่น 01-09 ยกตัวอย่างแถวแรกมีตัวเลขดังนี้
56888 17938 03701 19011 21795 81858 84375 52174 30547 01838

ตัวเลขข้างบนนี้ควรอ่านว่า 56, 88 และข้าม หมายเลข 8 ซึ่งมีหลักเดียว ต่อไปคือหมายเลข 17 ข้ามเลข 93 เพราะสูงกว่า 92 ข้ามเลข 8, 3, เลขต่อไป คือ 70 ข้ามเลข 1 และต่อไปเรื่อยๆ จนเลือกสุ่มสถานที่ได้ครบจำนวน ครั้งต่อไปถ้าท่านต้องการหมายเลขสุ่ม ท่านควรเริ่มที่หมายเลขอื่นในตาราง เลือกไปตามแถวแนวนอน หรืออ่านหมายเลขย้อนกลับจากหน้าไปข้างหลังก็ได้

ถ้าท่านเลือกจากเลข 3 หลัก เช่นท่านมีสถานที่ทั้งหมด 480 แห่ง (ดังนั้นหมายเลขจึงอยู่ระหว่าง 001 และ 480) อ่านตัวเลข 3 หลักแรก และไม่สนใจ ตัวเลขหลักที่ 4 และที่ 5 ของหมายเลขสุ่ม เช่น ไม่สนใจ

หมายเลข 568 ซึ่งสูงกว่า 480 ไม่สนใจหมายเลข 88 บันทึกหมายเลข 179 ไม่สนใจหมายเลข 38 บันทึกหมายเลข 037 ไม่สนใจเลข 01 ต่อไป บันทึกหมายเลข 190 ไม่สนใจหมายเลข 11 ต่อไป 217 ไม่สนใจหมายเลข 95 และอ่านต่อไปเรื่อยๆ

ลาตินสแควร์

วิธีนี้ง่ายในการสุ่มเข้าไปในแผนการเก็บตัวอย่าง โดยให้สถานที่ที่เป็นหมายเลขหรือตัวอักษร สถานที่ถูกตรวจสอบตามลำดับซึ่งเหมือนกันทุกครั้งที่ทำการสำรวจ แต่เปลี่ยนจุดเริ่มต้นของการสำรวจครั้งต่อไป วิธีนี้อาจมีประโยชน์ในการลดอคติที่มีผลจากเวลารวมทั้งฤดูกาล มีการใช้เมื่อสถานที่ที่มีการหมุนเวียนการสำรวจอย่างสม่ำเสมอ

เช่น	ตรวจเยี่ยมสถานที่ตามลำดับดังนี้ :				
การสำรวจครั้งที่ 1	A	B	C	D	E
การสำรวจครั้งที่ 2	B	C	D	E	A
การสำรวจครั้งที่ 3	C	D	E	A	B
การสำรวจครั้งที่ 4	D	E	A	B	C
การสำรวจครั้งที่ 5	E	A	B	C	D

ตารางหมายเลขสุ่ม

56888	17938	03701	19011	21795	81858	84375	52174	30547	01838
49616	05027	58559	77518	88818	15510	05166	17778	45383	63979
87810	50654	12571	64281	18565	63604	97574	77022	10497	70113
77768	24763	85849	17644	59367	55704	67362	91953	87927	54886
15685	77153	56972	83849	91933	04399	54762	71614	87482	66997
57092	05782	67929	96388	87619	87284	16247	86247	68921	61431
45805	97856	91292	58860	19103	04612	88838	39043	28360	38408
52092	41346	76829	28270	42199	01882	43502	20505	92532	87558
78094	24397	88649	24778	14083	25737	96866	53011	60742	04056
42069	88809	18431	08841	19234	28425	08699	86805	11950	71287
88748	65229	69696	94302	99033	64739	41696	46127	05953	25836
77027	57205	73195	17923	13149	23871	64516	54129	60723	12240
14727	32085	97754	87565	68544	47424	18127	39214	31843	50282
67741	79843	97622	21539	83690	87439	42371	92319	95824	77041
73620	81275	57875	76408	47690	23760	67511	71723	86944	46318
27839	40135	78953	09577	70296	79014	72997	52780	62760	34873
81980	85841	90030	81070	98649	97659	10671	89893	21450	57957
63538	95903	70908	23910	57908	67982	27523	62498	27636	02209
34182	62714	03756	64533	26160	20042	11142	00536	93365	08796
30918	27213	10699	59679	59136	82891	77801	62105	81536	91477
85473	23571	50458	11012	03006	83667	68269	23315	18286	48988
53811	39465	95669	80783	34150	65472	90418	48305	32304	23130
90354	51729	98512	79972	29695	38245	38004	81201	31328	38571
75420	48164	33446	07120	13909	10215	51857	19984	41887	17670
00454	95064	31329	06519	85296	07531	22075	30769	73421	17858
61307	17016	64835	16959	47499	42525	38932	33886	48382	88842

2.12.3.8 การสำรวจจากกั๊กแมลง

สามารถจับแมลงโดยใช้กั๊กที่ล่อด้วยแสงไฟ สี หรือสารล่อแมลง หลังจากนั้นระบุชนิดของแมลงจากกั๊ก กั๊กเหล่านี้มีประโยชน์เพื่อตรวจสอบว่ามีแมลงศัตรูพืชในพื้นที่หรือไม่

จำนวนและที่ตั้งการวางกั๊กมีความสำคัญ การวางขึ้นอยู่กับแบบและคำแนะนำของโรงงานที่ผลิตกั๊กและปรับใช้ตามวัตถุประสงค์ของการสำรวจ

มักมีการใช้กั๊กเพื่อประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชที่พบในพื้นที่ ในบางกรณีจำนวนแมลงที่จับได้เป็นส่วนโดยตรงกับปริมาณความแพร่หลายของแมลงในพื้นที่ (เช่นแมลงวัน 1 ตัว จากกั๊กค้ำหมายถึงว่ามีแมลงวัน 100 ตัวในพื้นที่)

ข้อดี

- เมื่อติดตั้งกั๊กแล้ว สามารถทิ้งไว้ได้นานเป็นสัปดาห์
- มีประโยชน์ในการตรวจหาศัตรูพืชที่ระบาดในระยะแรกเริ่ม
- การวางกั๊กไม่ทำให้พืชที่ปลูกหรือป่าไม้เสียหาย
- ใช้เป็นตัวชี้วัดความแพร่หลายของศัตรูพืช
- กั๊กที่ใช้สารล่อเฉพาะเจาะจงช่วยดักจับศัตรูพืชชนิดที่ต้องการ

ข้อเสีย

- กั๊กบางชนิดอาจมีน้ำฝนเข้าท่วมขัง หรือมีปัญหาด้านการออกแบบที่ต้องแก้ไข
- กั๊กอาจล่อศัตรูพืชจากพื้นที่นอกเขตเป้าหมายหรือจากพืชอื่นๆ ที่ขึ้นอยู่ใกล้พืชที่ต้องการสำรวจ หรือจากพืชพื้นเมือง จะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการแปลผลจากแมลงที่จับได้ ในกรณีนี้ต้องตรวจสอบชนิดของพืชอาศัยของศัตรูพืชแต่ละชนิด เพื่อให้แน่ใจว่าศัตรูพืชมีปฏิกิริยาสัมพันธ์กับพืชอาศัยเป้าหมาย
- การนับและวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชจากกั๊กเป็นงานที่ใช้เวลาและแรงงานมาก
- การใช้จำนวนศัตรูพืชที่จับได้เป็นหน่วยวัดทางปริมาณความแพร่หลายหรือความหนาแน่นของศัตรูในพื้นที่จะซับซ้อนเพราะมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายอย่าง
- ถ้าวางกั๊กในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องจะไม่พบศัตรูพืช
- สารล่อที่มีความเฉพาะเจาะจงอาจมีข้อจำกัดในการใช้ เช่น เมื่อการสำรวจต้องการวัดชนิดและปริมาณแมลงทั่วไปในพื้นที่

2.12.3.9 การเลียนแบบการลุ่ม-แบบมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และไม่มีกรวาง

แผน

การลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดประสงค์เฉพาะมีการเลือกสถานที่ แหล่งสำรวจ หรือแปลงและจุดที่จะลุ่มตัวอย่างที่ผู้สำรวจตัดสินใจเป็นตัวแทนของสถานที่รวมทั้งหมด การตัดสินใจนี้ขึ้นอยู่กับความคิดและความรู้ที่มีอยู่ก่อนของผู้ปฏิบัติเกี่ยวกับสภาพภาพของศัตรูพืช และอาจมีอคตินำไปสู่การตัดสินใจนั้นโดยมิได้เจตนา

การลุ่มตัวอย่างแบบที่ไม่มีกรวางแผนเป็นค่าที่ใช้สำหรับผู้สำรวจที่พยายามเก็บตัวอย่างจากสถานที่ต่างๆกระจัดกระจายตามอำเภอใจ อย่างไรก็ตาม อาจมีแนวโน้มว่าผู้สำรวจมักจะลุ่มตัวอย่างอยู่ในกลุ่ม

เดียวในพื้นที่ขนาดใหญ่โดยมิได้ตั้งใจ และการสุ่มเก็บตัวอย่างขณะที่อยู่ในแปลงโดยไม่มีการวางแผนมาก่อนอาจมีผลลักษณะรูปร่างภายนอกของพืชหรืออาการตามที่มองเห็นมีอิทธิพลในการเลือก สุ่มตัวอย่าง และหลังจากนั้นผู้สำรวจจะสังเกตเห็นว่า การสุ่มตัวอย่างที่ทำไปนั้นถูกต้องตามกฎหมายเกณฑ์การสุ่มตัวอย่าง และเป็นตัวแทนของพื้นที่หรือไม่ โดยทั่วไปการสุ่มตัวอย่างโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้ามักเป็นไปได้ที่จะได้ผลเหมือนการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มที่แท้จริง

ข้อดี

- อาจมีประโยชน์ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถทำการสุ่มที่แท้จริงได้

ข้อเสีย

- นำอคติเข้าไปในข้อมูลได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร
- ไม่สามารถใช้ประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่
- ไม่สามารถใช้ตรวจสอบศัตรูพืชชนิดใหม่ได้ทันทั่วถึง

2.12.3.10 การสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมตามสถานการณ์

เลือกสถานที่ที่ ง่าย รวดเร็ว หรือไม่แพงที่จะสำรวจ เช่น อยู่ใกล้กัน อยู่ติดถนน หรือเป็นจุดที่เข้าถึงง่าย หรือเพราะว่าเป็นต้นไม้ที่มีกิ่งก้านต่ำกว่า หรือมีผลมากกว่าต้นอื่น

ข้อดี

- เป็นวิธีที่สะดวก และรวดเร็ว

ข้อเสีย

- มีการเลือกโดยอคติ
- ไม่แน่ใจว่าได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่ทั้งหมด
- ไม่มีการสุ่ม
- ไม่สามารถใช้ประมาณความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่นั้น หรือไม่สามารถใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของประชากร หรือไม่มีความน่าเชื่อถือในการสำรวจศัตรูพืชที่แรกเริ่มระบาดในพื้นที่

2.12.3.11 การสำรวจโดยขับรถผ่านหรือเดินผ่าน

วิธีนี้ใช้คน 1-2 คน ขับรถ เดิน ขี่จักรยาน หรือจักรยานยนต์รอบๆ หรือผ่านบริเวณที่เข้าถึงได้ของแปลงปลูกพืชหรือป่าไม้ มองไปให้ไกลที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ เพื่อดูศัตรูพืชหรือลักษณะอาการที่มองเห็นได้ชัด อาจมีการหยุดเพื่อเก็บตัวอย่าง ความน่าเชื่อถือของวิธีนี้ในการสำรวจศัตรูพืชขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ปฏิบัติ ความหนาแน่นและความสูงของพืชที่ขึ้นในบริเวณนั้น และอาการโรค หรือศัตรูพืช ศาสนา ภูมิศาสตร์ และพื้นที่ๆ มองเห็นว่าเป็นตัวแทนของพืชทั้งหมดหรือไม่ หรือสถานที่ทั้งหมดได้หรือไม่ ควรขับรถด้วยความเร็วไม่เกิน 15 กม./ชม. เพื่อสามารถมองเห็นอาการของโรคได้ชัดเจน ในสถานการณ์เช่นนั้น ผู้ปฏิบัติไม่สามารถมองเห็นได้ไกลมากกว่า 40 เมตร (ยกเว้นว่าจะยืนอยู่ที่จุดสูงที่สามารถมองเห็นได้กว้างขวาง)

ข้อดี

- ตรวจสอบอย่างลวกๆ ของอาการโรคที่เห็นได้ชัด
- ทำการสำรวจพืชที่ปลูกหรือป่าไม้ที่ได้รับความเสียหายจากศัตรูพืช
- มีประโยชน์ในการติดตามเฝ้าระวังศัตรูพืชเป้าหมาย หรือตรวจสอบศัตรูพืชในระยะเริ่มแรก ถ้าศัตรูพืชแพร่ระบาดโดยทางรถยนต์ และเป็นไปได้ที่จะพบการระบาดตามแนวขอบถนน

ข้อเสีย

- ไม่สามารถวัดความแพร่หลายของศัตรูพืช
- ไม่สามารถบอกข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช หรืออาการที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชที่มองเห็นได้ยาก
- การสำรวจมีข้อจำกัดเฉพาะทางหรือถนนที่เข้าถึง
- อาจมีอันตรายกับผู้สำรวจที่ต้องขับรถด้วยเพราะไม่สามารถมองทางตลอดเวลา
- ขึ้นกับการวางแผนของแปลงปลูกและถนนในสถานที่นั้น

2.12.3.12 การสำรวจจากจุดสูงที่สามารถมองเห็นได้กว้างขวาง

กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับการมองลักษณะภูมิประเทศจากจุดที่สูง เช่น ยอดเขา หรือบนหน้าผา การใช้กล้องส่องทางไกลจะช่วยให้เห็นได้ชัดเจน

ข้อดี

- ใช้เวลาน้อยในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ขนาดใหญ่
- ตรวจสอบอย่างลวกๆ ของอาการโรคที่เห็นได้ชัด
- มองเห็นยอดของพุ่มไม้ หรือต้นพืชสูงๆ
- สามารถสำรวจ ศัตรูพืชตามพื้นที่ยากในการเดินเท้า หรือขับรถเข้าไป

ข้อเสีย

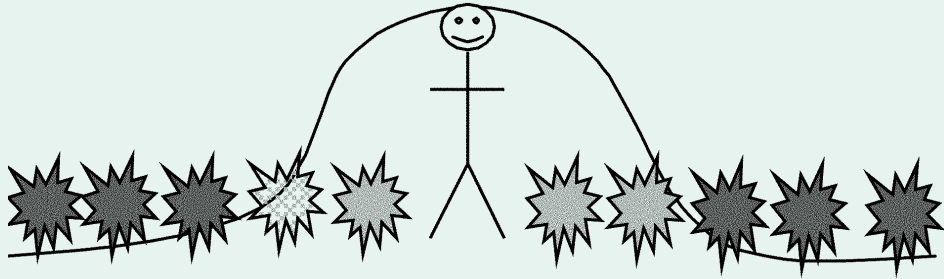
- อาการของโรค หรือศัตรูพืชต้องเห็นได้ชัดเจนซึ่งหมายความว่า ศัตรูพืชมีการระบาดมากแล้ว และอาจทำความเสียหายให้กับพืชอย่างมากแล้ว
- ไม่สามารถวัดความแพร่หลายของศัตรูพืชได้แม่นยำ หรือตรวจสอบศัตรูพืชที่เริ่มระบาด

2.12.3.13 การมองในระยะไกล

การมองในระยะไกลเป็นคำที่ใช้ในการสำรวจศัตรูพืช ในระดับที่สูงจากพื้นดินไม่ว่าจะเป็นจากพื้นที่สูง หรือจากเครื่องบิน หรือจากดาวเทียม การทำงานขึ้นกับกรอบแนวความคิดที่ว่า พืชที่เป็นโรคหรือต้นพืชที่มีศัตรูเข้าทำลายจะมีลักษณะแตกต่างจากพืชปกติที่อยู่ใกล้เคียง การถ่ายภาพของพืชในบริเวณนั้นโดยใช้ กล้องชนิดพิเศษหรือเรดาร์ แล้วสร้างแผนที่ของพืชในบริเวณนั้นโยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะ วิธีนี้สามารถใช้คำนวณความเสียหายของพื้นที่ที่มีศัตรูพืชเข้าทำลาย และความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูและโรคพืช และการแพร่กระจายของวัชพืช

กรอบที่ 6 การตรวจสอบข้อมูลที่เก็บจากการมองจากระยะไกล

เมื่อผู้สำรวจเดินหรือขับรถในทางตรง มักจะมองเห็นศัตรูพืชหรืออาการของโรคที่อยู่ใกล้ เมื่อทำการสำรวจเป็นเวลานาน โอกาสที่พลาดจะมีสูงขึ้น ความน่าเชื่อถือของข้อมูลมีอิทธิพลจากความสูงและสายตาของผู้สำรวจ ความเร็วของการเดิน สภาพอากาศ และความหนาแน่นของต้นพืชในบริเวณนั้น



ความสามารถของคณะสำรวจในการสืบค้นหาศัตรูพืชและอาการของโรคในระยะต่างๆสามารถประเมินได้โดยการวางศัตรูพืชที่ระยะห่างจากทางเดินต่างกันทั้งสองข้าง ผู้ที่ทำการประเมินควรบันทึกระยะทางของศัตรูพืชที่วางไว้แล้วให้สมาชิกในทีมสำรวจเดินหรือขับรถไปตามทางและบันทึกระยะทางที่เขาสังเกตเห็นศัตรูพืช ศัตรูพืชทดสอบควรมีขนาดและรูปร่างลักษณะคล้ายศัตรูพืชตัวจริงหรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับอาการที่จะสำรวจ เช่น มูลเทียมของแมลงที่คิดไว้ที่ต้นไม้อาจทำจากขี้เลื่อย และรวบรวมข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับระยะทางจริงที่บันทึกไว้เพื่อตรวจสอบว่าระยะไกลจากทางเดินเท่าไรที่ผู้สำรวจส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นและอาจมีผลให้ได้ข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือในระยะนั้น

การทดสอบควรทำซ้ำหลายครั้ง และควรเปลี่ยนการวางศัตรูพืชตัวปลอมที่ระยะทางต่างกัน จนกระทั่งได้ข้อมูลที่พอเพียง

ปัจจัยที่อาจมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการตรวจสอบศัตรูพืชของทีมงานได้แก่ ช่วงเวลานานของการสำรวจในแต่ละวัน สภาพอากาศ จำนวนของศัตรูพืช การมองเห็นศัตรูพืชหรืออาการของโรคได้ชัดเจนเพียงใด การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการสำรวจจะทำให้ทีมงานสามารถปรับปรุงคุณภาพของการสำรวจ เช่น อาจมีการหยุดพักทุก 2 ชั่วโมง เป็นต้น

อ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก :

Greenfield, P.H. 2001. Remote sensing for invasive species and plant health monitoring. Detecting and monitoring invasive species. Proceedings of the Plant Health Conference 2000, 24–25 October, Raleigh, North Carolina, USA.

และวารสารต่อไปนี้ :

International Journal of Remote Sensing
Photogrammetric Engineering & Remote Sensing

ข้อดี

- ใช้เวลาน้อยในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ขนาดใหญ่
- สามารถประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชได้อย่างคร่าวๆ

ข้อเสีย

- การนำไปใช้มีข้อจำกัดที่ต้นทุน (เช่น การใช้ดาวเทียม)
- ได้ข้อมูลทั่วไปแบบกว้างๆ
- ได้ผลเฉพาะกับศัตรู หรืออาการของโรคที่เห็นชัดและแตกต่างจากพืชปกติที่ขึ้นอยู่ติดกันในบริเวณนั้นได้ง่าย

2.13 ขั้นตอนที่11 การคำนวณขนาดของตัวอย่าง

จุดประสงค์ของการสำรวจเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการคำนวณขนาดของตัวอย่าง 2 วิธีการที่นำมาพิจารณาที่นี่คือการสำรวจหาแบบสุ่ม/ตรวจพบและการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง

ในขั้นตอนนี้จะช่วยคำนวณขนาดของตัวอย่างสำหรับการคำนวณสัดส่วนของแหล่งที่สุ่มตัวอย่าง หรือหน่วยของการสุ่มตัวอย่างที่มีศัตรูพืชเข้าทำลาย ตัวอย่างเช่น สามารถสรุปว่ามีศัตรูพืชบนผลไม้ หรือบนต้นไม้หรือไม่ ไม่เกี่ยวข้องกับการประเมินขนาดของตัวอย่างที่จะทำให้การวัดความหนาแน่นของประชากรศัตรูพืช มีความเที่ยงตรงหรือไม่ เช่น ปริมาณศัตรู/ผล/ต้น

การคำนวณขนาดของตัวอย่างสำหรับการสำรวจมีองค์ประกอบและหลักการแนวความคิดที่ควรทำความเข้าใจ ในขั้นตอนนี้ได้ให้ความรู้เบื้องต้นที่ท่านสามารถปฏิบัติตามได้ อย่างไรก็ตามอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับความยากทางสถิติ ท่านอาจมีความจำเป็นที่ต้องการปรึกษากับนักสถิติการวางแผนการทดลองเพื่อตัดสินใจระดับความรู้พื้นฐานทางสถิติของท่าน อย่างไรก็ตามเมื่อท่านเข้าใจองค์ประกอบพื้นฐานนี้ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ ท่านจะสามารถเก็บข้อมูลที่นักสถิติต้องการได้ดีขึ้น และจะทำให้สามารถเข้าใจผลลัพธ์ที่นักสถิติวิเคราะห์ได้ดี ท่านสามารถอ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้จากหนังสือของ

Binns, M.R., Nyrop, J.P. and van der Werf, W. 2000. Sampling and monitoring in crop protection. The theoretical basis for developing practical decision guides. CAB International, Oxon, UK and New York, USA.

หนังสือนี้เขียนสำหรับผู้ที่มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์หรือสถิติ

2.13.1 องค์ประกอบทางสถิติสำหรับการคำนวณขนาดของตัวอย่าง

องค์ประกอบที่สำคัญ (แสดงเป็นร้อยละ ยกเว้นขนาดของตัวอย่างเป็นจำนวนเต็ม) มีดังต่อไปนี้

2.13.1.1 ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามความเป็นจริง

เป็นส่วนที่แท้จริงของศัตรูพืชที่เข้าทำลายในแต่ละประชากรที่มี (จำนวนศัตรูพืชอาจมากกว่าหนึ่งชนิด)

2.13.1.2 ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามที่กำหนด

ข้อมูลนี้มักได้จากการสำรวจล่วงหน้าและประเมินระดับความน่าจะมีของศัตรูพืชตามความเป็นจริงในแปลงและใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขนาดของตัวอย่าง

ถ้าเป็นพื้นที่อิสระ ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามที่กำหนดและตามความเป็นจริง ถูกคาดหวังว่าจะมีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ ส่วนการหาศัตรูพืชที่ทราบว่ามีอยู่แล้ว การกำหนดความแพร่หลายของศัตรูพืชสามารถใช้ค่าจาก ใกล้เคียง 0-100%

ถ้าประมาณหรือกำหนดค่าความแพร่หลายของศัตรูพืชสูงกว่าความเป็นจริงมาก ขนาดของตัวอย่างที่คำนวณอาจจะน้อยเกินไป ทำให้ตรวจไม่พบศัตรูพืชตามความเป็นจริง ในทางกลับกันถ้าประมาณค่าต่ำกว่าความเป็นจริงมาก ขนาดของตัวอย่างก็จะมากเกินไปจนเกินไป ทำให้สูญเสียทรัพยากร แต่ตัวอย่างที่มากเกินไปก็เชื่อถือได้มากกว่าตัวอย่างที่น้อยเกินไป

ดังนั้นท่านจะประมาณการความแพร่หลายของศัตรูพืชได้อย่างไร? ต้องมีการให้ตัวเลขเป็นจำนวนถึงแม้จะมีค่าใกล้เคียงศูนย์ มีหลายวิธีที่สามารถทำได้ ดูในกรอบที่ 7 การพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืช ถ้าท่านไม่สามารถพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืชที่สำคัญได้ ท่านจำเป็นต้องเลือกระดับความแพร่หลายของศัตรูพืชที่มีการยอมรับในกลุ่มคณะสำรวจ

2.13.1.3 การประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืช

ในที่นี้หมายถึงการกำหนดความแพร่หลายของศัตรูพืชระหว่างการสำรวจ และมีเจตนาจะประมาณความแพร่หลายของศัตรูพืชที่เป็นจริง

ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามการประเมิน ที่พบระหว่างการสำรวจอาจไม่สะท้อนความเป็นจริงเนื่องจากปัจจัยต่างๆเช่นการใช้วิธีที่มีความเที่ยงต่ำ หรือเลือกแบบแผนการสำรวจที่ทำให้ตัวอย่างศัตรูพืชที่ได้ไม่น่าเชื่อถือ

2.13.1.4 ความเชื่อมั่นในทางสถิติ

ความเชื่อมั่นทางสถิติเป็นความน่าจะเป็นไปได้ที่ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามความเป็นจริงจะอยู่ในขอบเขตของความแพร่หลายของศัตรูพืชที่พยากรณ์

ถ้าท่านสำรวจแล้วไม่พบศัตรูพืชเป้าหมาย ท่านอาจไม่แน่ใจ 100% ว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นที่น่าเชื่อถือหรือไม่ โดยเฉพาะถ้าไม่ได้สุ่มตัวอย่างพืชอาศัยทั้งหมด หรือทุกสถานที่ ในกรณีนี้ท่านควรยอมรับผลที่ได้และเข้าใจว่าไม่จำเป็นต้องสำรวจพื้นที่ทั้งหมด ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นและขนาดของตัวอย่างเป็นไปได้ในทางบวก เช่น ถ้าท่านสำรวจสถานที่เพิ่มขึ้น ความมั่นใจในความเที่ยงตรงของการประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ตามหลักทางสถิติระดับการตรวจพบที่มีความเชื่อมั่น 95% เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป บางสถานการณ์อาจมีความจำเป็นต้องใช้ระดับความเชื่อมั่นถึง 99% ในบางสถานการณ์การเลือกระดับของความเชื่อมั่นอาจจะไม่ขึ้นอยู่กับท่าน ถ้าประเทศคู่ค้าบ่งชี้ระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการในการตรวจพบศัตรูพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดทางการเงินหรือเหตุผลอื่นๆ

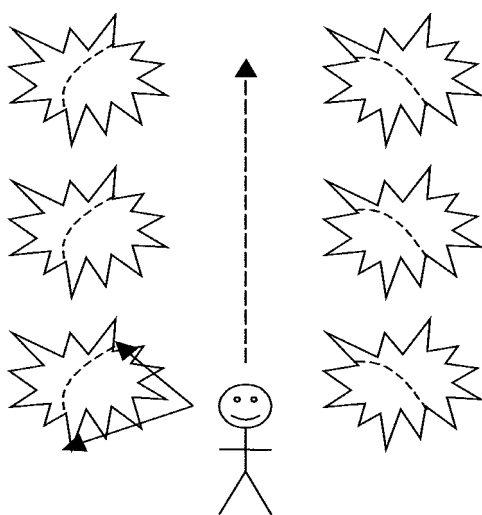
ความเชื่อมั่นมักแสดงเป็นช่วงห่างของความแพร่หลายของศัตรูพืชที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น ความแพร่หลายของศัตรูพืช 46.5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อาจแสดงเป็น: 46.5% (95% CI:44.2-48.8%)

ขอบเขตของค่ามักจะเท่ากับ “ความกว้าง” (ระยะทาง) จากความแพร่หลายของศัตรูพืช และจะใช้คำว่า ช่วงกว้างของเชื่อมั่น (confidence interval width)

2.13.1.5 ความแม่นยำของวิธีการ

ความแม่นยำของวิธีการหมายถึงความมีโอกาสสูงเท่าไรที่จะตรวจพบศัตรูพืชในการสำรวจในสถานที่ที่มีศัตรูพืช

วิธีวินิจฉัยชนิดนี้ ใช้จำแนกตัวอย่างของผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นผลบวกหรือให้ผลลบ วิธีนี้ใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี ซึ่งมีการประเมินว่าวิธีการและผลที่ได้มีความแม่นยำเพียงใดในการตรวจพบผลบวก ยกตัวอย่างเช่น ความแม่นยำของวิธีการจะเปลี่ยนไป ถ้าท่านเดินตามแนวต้นไม้ที่ขึ้นเรียงเป็นแถวและตรวจหาศัตรูพืชในระหว่างแถวเท่านั้น เป็นที่ยอมรับว่าท่านไม่สามารถมองเห็นต้นไม้ทั้งหมด ถ้ามีพุ่มไม้มีใบหนาแน่นหรืออาการของโรค หรือศัตรูพืชที่มองเห็นไม่ชัดเจน (ดูภาพที่ 3) ความแม่นยำของวิธีนี้จะมีเพียง 80% บางวิธีการสามารถคาดหวังความแม่นยำได้ถึง 100% ความแม่นยำมีผลโดยตรงกับความสามารถในการตรวจหาศัตรูพืชที่มีอยู่ และต้องมีการพิจารณาและมีการประเมินขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสม



ภาพที่3 การเดินตรวจหาศัตรูพืชตามแนวต้นไม้ที่ขึ้นเรียงเป็นแถว

2.13.1.6 ขนาดของตัวอย่าง

ขนาดของตัวอย่างเป็นการกำหนดจำนวนสถานที่ที่ท่านต้องทำการสำรวจ เพื่อตรวจหาระดับของ

การเข้าทำลายของศัตรูพืชในพื้นที่สำรวจในระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ โดยใช้การพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืชเป็นตัวช่วยกำหนด

2.13.2 สูตรในการสำรวจแบบสลิปพบ

สูตรนี้ใช้เมื่อการสำรวจออกแบบไว้เพื่อสืบค้นหาศัตรูพืช และเมื่อความแพร่หลายของศัตรูพืชจริงมีระดับต่ำ

ความสัมพันธ์ง่าย ๆ ระหว่างขนาดของตัวอย่าง ระดับความเชื่อมั่นและระดับของการสลิปหา ค่าของความเชื่อมั่นแสดงเป็นร้อยละระดับ ระดับของการสืบค้นหาแสดงเป็นค่าระหว่าง 0 และ 1

สูตร

$$\text{ระดับความเชื่อมั่น} = 1 - (1 - \text{ค่าความแพร่หลายของศัตรูพืชที่กำหนด})^{\text{ขนาดของตัวอย่าง}}$$

ดังนั้น

$$\text{ขนาดของตัวอย่าง} = \frac{\log(1 - \text{ระดับความเชื่อมั่น})}{\log(1 - \text{ความแพร่หลายของศัตรูพืชที่กำหนด})}$$

ตารางการคำนวณ

ตารางที่ 1 ขนาดของตัวอย่างที่ไม่มีการปรับความเที่ยงตรง

ความเชื่อมั่น	1-ความเชื่อมั่น	ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามที่กำหนด	1-ความแพร่หลายของศัตรูพืชตามที่กำหนด	ขนาดของตัวอย่าง
0.95	0.05	0.01	0.99	298
0.95	0.05	0.02	0.98	148
0.99	0.01	0.01	0.99	458
0.99	0.01	0.02	0.98	228
0.95	0.05	0.001	0.999	2,994
0.95	0.05	0.002	0.998	1,496
0.99	0.01	0.001	0.999	4,603
0.99	0.01	0.002	0.998	2,300

ถ้าความเที่ยงตรงของวิธีการนี้น้อยกว่าระดับช่วงเชื่อมั่น 0.95 ต้องมีการปรับขนาดของตัวอย่างโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{ขนาดของตัวอย่างที่ปรับ} = \frac{\text{ขนาดของตัวอย่างในตารางที่ 1}}{\text{ความเที่ยงตรงของวิธีการ}}$$

กรอบที่ 7 การพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืช

เมื่อคาดว่าค่าของความแพร่หลายของศัตรูพืชใกล้เคียงศูนย์ (เตรียมการสำรวจแบบ สืบพบ)

เพื่อจะพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืช ท่านจำเป็นต้องกะประมาณวันของจุดเริ่มต้นความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่ จากการระบาดครั้งสุดท้ายในพื้นที่สำรวจ อาจเป็นวันที่คานักกันพืชเริ่มมีการวางมาตรการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชเข้ามาในสถานที่นั้น หรืออีกทางหนึ่งอาจเป็นวันหลังจากที่มีการขจัดศัตรูพืชออกจากพื้นที่ไปแล้ว ดังนั้นสามารถสันนิษฐานว่าวันดังกล่าวจะมีศัตรูพืชเหลืออยู่ในปริมาณน้อย

การประเมินครั้งต่อไป อาจมีผลว่าประชากรศัตรูพืชอาจเพิ่มปริมาณและกระจายเข้าไปในพื้นที่ ทำให้มีผลต่อพืชอาศัย หรือ แหล่งที่สำรวจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการเพิ่มปริมาณ การแพร่กระจายและการรอดชีวิตของศัตรูพืช การพยากรณ์ทั้งหมดจำเป็นต้องมีเอกสารเป็นหลักฐานสนับสนุน ท่านสามารถพยากรณ์ได้ว่าช่วงที่ท่านเริ่มทำการสำรวจว่ามีศัตรูพืชแพร่หลายอยู่เป็นปริมาณเท่าใด

เมื่อพยากรณ์ว่าความแพร่หลายของศัตรูพืชมากกว่าศูนย์ (เตรียมการสำรวจแบบติดตาม)

โดยทั่วไปเมื่อท่านทราบว่าศัตรูพืชอยู่ในแปลงที่ท่านต้องการสำรวจ ควรจะมีบันทึกข้อมูล หรือ ประวัติที่เกี่ยวข้องกับความแพร่หลายของศัตรูพืชในอดีต ท่านอาจจำเป็นต้องพิจารณาว่าเวลาการสำรวจสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของศัตรูพืชและพืชอาศัยอย่างไร รวมทั้งสภาพแวดล้อมอื่นๆที่อาจมีผลกับปริมาณของศัตรูพืช เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ การประมาณการณ์นี้จัดอยู่ในประเภทของการพยากรณ์โดยคาดการณ์ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

เครื่องมือที่ช่วยในการพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืช

การพยากรณ์โดยคาดการณ์

วิธีนี้ขึ้นอยู่กับอัตราของการเข้าทำลายของศัตรูพืชชนิดเดียวกันที่พบที่อื่น หรือสถานที่เดียวกัน ก่อนมีการขจัดศัตรูพืชออกไปจากพื้นที่ สามารถใช้ได้ในพื้นที่สภาพแวดล้อมแตกต่างกัน โดยใช้ข้อมูลจากการรายงานในวารสาร การสังเกตในแปลงและการทดลอง

การพยากรณ์โดยการเปรียบเทียบ

วิธีนี้ใช้ข้อมูลความแพร่หลายของศัตรูพืชชนิดที่มีการเคลื่อนไหวของประชากรคล้ายคลึงกัน

การพยากรณ์โดยใช้โมเดล

วิธีนี้ใช้ความรู้ของอัตราการเข้าทำลายและการแพร่กระจายของศัตรูพืชภายใต้สภาพปัจจุบัน นับจาก “วันจุดเริ่มความแพร่หลายของศัตรูพืช” อาจต้องใช้คอมพิวเตอร์และต้องมีการสร้างสมการโมเดลวิธีนี้อาจใช้เมื่อไม่มีแหล่งข้อมูลเปรียบเทียบเพื่อใช้พยากรณ์

ตารางที่ 2 ขนาดของตัวอย่างที่มีการปรับความเที่ยงตรงของวิธีการ

ความเชื่อมั่น	ความแปรหลายของศัตรูพืชที่กำหนด	ความเที่ยงตรงของวิธีการ	ขนาดของตัวอย่างที่ปรับแล้ว
0.95	0.01	0.80	373
0.95	0.02	0.80	185
0.99	0.01	0.80	573
0.99	0.02	0.80	285
0.95	0.001	0.80	3,743
0.95	0.002	0.80	1,870
0.99	0.001	0.80	5,754
0.99	0.002	0.80	2,875

2.13.3 สูตรที่ใช้ในการสำรวจแบบติดตาม

1. การประเมินสัดส่วนของต้นไม้ในสวนผลไม้หรือในป่าไม้ที่มีศัตรูพืชเข้าทำลาย
2. การประเมินสัดส่วนของผลไม้ที่มีศัตรูพืชระบาด
3. การประเมินสัดส่วนของสวนผลไม้ที่มีศัตรูพืชเข้าทำลาย

สูตรข้างล่างใช้เมื่อท่านเลือกระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และความแปรหลายของศัตรูที่คาดหวังมากกว่า 2% ค่าตัวแปรคือ 'Z' ซึ่งได้มาจากความกระจายปกติ มีค่า = 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ใช้ในสูตรข้างล่าง หมายเหตุไว้ด้วยว่าที่ระดับความเชื่อมั่น 90% และ 99% 'Z' มีค่าเท่ากับ 1.65 และ 2.58 ตามลำดับ ความกว้างของช่วงเชื่อมั่นและความแปรหลายของศัตรูพืช แสดงเป็นเลขทศนิยมระหว่าง 0 และ 1 ในสูตร

$$\text{ขนาดของตัวอย่าง} = (Z/\text{ความกว้างของช่วงห่างของความเชื่อมั่น})^2 \times \text{ความแปรหลายของศัตรูพืชที่กำหนด} \times (1 - \text{ความแปรหลายของศัตรูพืชที่กำหนด})$$

ตัวอย่างเช่น เมื่อใช้ความกว้างของช่วงเชื่อมั่น = 5% และกำหนดความแปรหลายของศัตรูพืช 20%

$$\text{ขนาดของตัวอย่าง} = (1.96/0.05)^2 \times 0.2 \times (1-0.2) = 246$$

ตารางที่ 3 การคำนวณขนาดของตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความกว้างของเชื่อมั่น ⁷	ความแปรหลายของศัตรูพืชที่กำหนด					
	2% หรือ 98% ⁸	5% หรือ 95%	10% หรือ 90%	20% หรือ 80%	30% หรือ 70%	50%
± 1%	753	1,825	3,457	6,147	8,067	9,604
± 2%	188	456	864	1,537	2,016	2,401
± 5%	30	73	138	246	323	384
± 7.5%	13	32	61	109	143	170
± 10%	8	18	35	61	81	96
± 15%	3	8	15	27	35	42
± 20%	2	5	9	15	20	24

2.13.4 การกำหนดขนาดของตัวอย่างในการเลือกสถานที่ มีหลายระดับ

การคำนวณขนาดของตัวอย่างเป็นเรื่องยุ่งยากถ้าท่านจำเป็นต้องเลือกสถานที่หลายๆแห่งในหลายระดับ ตัวอย่างเช่น อาจมีแปลงนับเป็นพันแปลงที่จะทำการสำรวจ และแต่ละแปลงมีจำนวนแหล่งสุ่มตัวอย่างอยู่มากเกินไปและไม่สามารถปฏิบัติได้ ยิ่งกว่านั้นท่านอาจมีสถานที่ที่ต้องทำการสำรวจมากเกินไป สถานการณ์เช่นนี้จำเป็นต้องวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของจำนวนตัวอย่างที่จะสุ่มในแต่ละระดับ วิธีนี้ยุ่งยากและต้องให้ผู้ที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์มาทำการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 11

- ▶ บันทึกจำนวนสถานที่และจำนวนตัวอย่างให้เหมาะกับระดับที่ท่านต้องการสำรวจ.



- 7 คำร้อยละของความแปรหลายของศัตรูตามที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ความกว้างของช่วงเชื่อมั่น 5% ของความแปรหลายที่ 20% หมายความว่า มีความกว้างเท่ากับ 5% ของ 20% หรือ มีค่า = ±1% และหมายความว่าค่าช่วงเชื่อมั่น ระหว่าง 19-21%
- 8 ขนาดของตัวอย่างสำหรับความแปรหลายของศัตรูพืชที่ 2% หรือ 98% เป็นค่าเท่ากัน เพราะว่าสูตรที่ใช้ คำนวณขนาดของตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการเพิ่มปริมาณคือ 1- ความแปรหลายของศัตรูตามที่กำหนด ซึ่งหมายความว่าผู้ที่เพิ่มให้เป็น 100% ต้องการจำนวนสถานที่ที่เก็บตัวอย่างเท่ากัน

2.14 ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การเลือกเวลาและความถี่ของการสำรวจเป็นขั้นตอนที่สำคัญ

2.14.1 จะสำรวจเมื่อใด

โดยอุดมการณ์ควรทำการสำรวจในช่วงที่น้ำจะพบศัตรูพืชมากที่สุด และในขณะที่ศัตรูพืชแสดงลักษณะอาการที่สามารถระบุชนิดได้

การเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสำรวจอาจถูกกำหนดโดย

- วงจรชีวิตของศัตรูพืช
- อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อปรากฏการณ์ทางชีววิทยาของศัตรูพืชและพืชอาศัย
- ช่วงเวลาของโปรแกรมการจัดการศัตรูพืช
- คำมั่นที่จะสามารถตรวจพบศัตรูพืชได้ดีที่สุดในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโตหรือพืชที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว

ISPM6

ถ้าไม่ทราบเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสำรวจศัตรูพืชชนิดนั้น ควรเริ่มต้นโดยการศึกษาลักษณะของการเข้าทำลายพืชอาศัยในแต่ละช่วงฤดู ระยะใดของพืชอาศัยที่ศัตรูพืชชอบเข้าทำลาย? พืชจะทนทานอยู่ได้นานเพียงใด? พืชอาศัยจะตายหรือไม่ ในช่วงฤดูใด ถ้าพืชอาศัยตายศัตรูพืชจะอยู่รอดหรือไม่? การเขตกรรมทั่วไปของพืชหรือป่าไม้จะช่วยควบคุมหรือจัดศัตรูพืชได้หรือไม่? ศัตรูพืชจะมีการขยายพันธุ์และแพร่กระจายได้เร็วขนาดไหน? ศัตรูพืชจะมีชีวิตอยู่ต่อไปนานเท่าใดภายใต้สภาพที่แตกต่างกัน และที่ระยะต่างๆของวงจรชีวิต? สภาพอากาศที่มีผลต่อวงจรชีวิต หรือการอยู่รอดของศัตรูพืชหรือไม่?

ปัจจัยอื่นที่อาจเป็นตัวกำหนดการเลือกเวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

- เมื่อมีศัตรูพืชมากที่สุด
- การเข้าถึงพื้นที่หรือเมื่อมียานพาหนะ
- วันเทศกาลของท้องถิ่น หรือเหตุการณ์สำคัญของชุมชน
- ช่วงการหว่านเมล็ด, การงอกของต้นกล้า, การออกดอก, การสุกของผล และช่วงการเก็บเกี่ยวพืชอาศัย
- ช่วงการออกดอกของวัชพืช
- ช่วงเวลาที่สามารถเห็นอาการถูกทำลายชัดเจน

เว็บไซต์ที่มีประโยชน์ สาธยายช่วงเวลาที่เหมาะสมของศัตรูพืชในพืชหลายชนิด ผลิตโดย The European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) ที่ <<http://www.eppo.org/STANDARDS/gpp.htm>> ถึงแม้จะเป็นมาตรฐานที่พัฒนาสำหรับสภาพอากาศของยุโรป แต่ข้อมูลในการเลือกเวลาที่เหมาะสมมีความสัมพันธ์กับศัตรูพืชหรือวงจรชีวิตของพืช ดังนั้นจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับภูมิภาคอื่นได้

ที่แน่นอนคือการเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตจะใกล้เคียงกับวันที่ตรวจพบศัตรูพืชมากที่สุด



รายชื่อของศัตรูพืช

การเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสำรวจ เป็นสิ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการบันทึกรายชื่อของศัตรูพืช มีความสำคัญที่ควรตรวจสอบพืชอาศัยตลอดวงจรชีวิต เนื่องจากศัตรูพืชต่างชนิดกัน ชอบเข้าทำลายระยะการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างกัน อย่างน้อยที่สุดควรสำรวจพืชในระยะต่อไปนี้

- การงอกของต้นกล้า
- การแตกหน่อของต้นพืช
- ระยะออกดอก
- ระยะออกผล

ตัวอย่างกรณีศึกษา

กรณีศึกษา C – หนอนเจาะยอดมะฮอกกานี : สำรวจเมื่อมีแมลงมากที่สุด

กรณีศึกษา E – ศัตรูพืชตัวดำ : สำรวจช่วงที่ด้วงออกจากรังด้วงตัวเต็มวัยมากที่สุด

กรณีศึกษา F – แมลงวันผลไม้ : สำรวจต่อเนื่องทุก 1-2 สัปดาห์ เพื่อป้องกันมิให้ศัตรูเข้ามาในพื้นที่

กรณีศึกษา H – ด้วงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง : สำรวจที่มีผลสูงสุด

กรณีศึกษา K – *Pseudomonas*: สำรวจเมื่อพืชอายุ 70 วันหลังปลูก เมื่ออาการของโรครากเน่าให้เห็น

กรณีศึกษา L – หนอนผีเสื้อยักษ์เจาะลำต้น: สำรวจช่วงระหว่างฤดูหนาว ในขณะที่มองเห็นรูทางออก และการเข้าทำลายใหม่่ง่ายที่จะประเมิน หรือช่วงกลางฤดูร้อน ถ้าจะเก็บตัวอย่าง เนื่องจากมองเห็นรูทางออก ตัวหนอนวัยสุดท้าย หรือดักด้วงยังคงอยู่ในลำต้นและอาจตรวจพบเปลือกดักด้วง

กรณีศึกษา M – โรคโคนเน่า : สำรวจที่ 1 สัปดาห์หลังการหว่านเมล็ด ต้นกล้าเริ่มงอก มองเห็นอาการของโรค

กรณีศึกษา V – หนอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วง: สำรวจเมื่อมะม่วงเริ่มติดผล ขณะที่ถนนยังคงผ่านได้

2.14.2 ความถี่ของการสำรวจ

การสำรวจบางอย่างต้องทำหลายครั้ง เช่น ทุก 2 สัปดาห์ เมื่อมีการจัดการศัตรูพืชในแปลง หรือปีละครั้งในช่วงเก็บเกี่ยว เพื่อเพื่อรักษาสุขภาพปลอดศัตรูพืชในพื้นที่หรือสำรวจ หรือเพื่อให้สอดคล้องกับช่วงวงจรชีวิตของศัตรูพืช

ถ้ามีประเทศคู่ค้าด้วย อาจต้องมีการตกลงกันเรื่องความถี่ของการสำรวจ นอกจากนี้อาจต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเรื่องเวลาและความถี่ที่เหมาะสมถ้าขึ้นอยู่กับสภาพอากาศหรือเหตุการณ์สำคัญ

New Zealand Department of Conservation ได้จัดหาแนวทางเกี่ยวกับความถี่ที่ต้องการในการค้นหาวัชพืชในป่าไม้และถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติอื่นๆไว้ในหนังสือต่อไปนี้ :

Harris, S., Brown, J. and Timmins, S. 2001. Weed surveillance - how often to search? Science for conservation 175. Wellington, New Zealand, Department of Conservation.

ในเอกสารสิ่งตีพิมพ์นี้มีตารางที่ทำให้การตรวจพบบรรลุผลความเชื่อมั่นที่ 80% และ 90% ในถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติที่แตกต่างกัน และรูปแบบการเจริญของวัชพืช รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่ให้ผลสูงสุด เช่น สามารถสำรวจได้บ่อยเพียงใดสำหรับค่าใช้จ่าย \$500 หรือ \$5000 ในโปรแกรมจัดการให้คืนสู่สภาพเดิม





ขั้นตอนที่ 12

- ▶ บันทึกเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสำรวจ บอกรายละเอียดของเหตุผล
- ▶ บันทึกความถี่ของการสำรวจถ้าต้องทำมากกว่าหนึ่งครั้ง

2.15 ขั้นตอนที่ 13 การวางแผนเก็บข้อมูลในแปลง

2.15.1 ระบุสถานที่ที่จะสุ่มตัวอย่าง

2.15.1.1 ติดป้ายสถานที่

เป็นการรอบคอบที่จะทำเครื่องหมาย สถานที่สุ่มตัวอย่างในแปลงให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถึงแม้ว่าไม่ได้ตั้งใจจะกลับมาที่เดิมอีก อาจเป็นไปได้ที่ตัวอย่างหรือข้อมูลหาย หรือถูกทำลาย ถ้ามีการบันทึกที่ดีและมีเครื่องหมายที่สถานที่สุ่มตัวอย่าง จะสามารถกลับไปเก็บข้อมูลใหม่ จำไว้ว่าการเลือกป้ายที่ทนต่อสภาพอากาศ และใช้ดินสอหรือหมึกที่ทนน้ำ

ทางเลือกในการทำเครื่องหมายสถานที่

- ใช้สีสเปรย์ทำเครื่องหมาย
- วางไม้ที่มีพู่ห้อยหรือป้ายสีสด โดยเฉพาะเมื่อศัตรูถูกกำจัดออกไป (เช่น วัชพืช) ควรระวังไม่ให้เครื่องหมายเหล่านี้เป็นอุปสรรคกับการปฏิบัติงาน เช่น ไม่เข้าไปติดเครื่องมือเก็บเกี่ยว
- ติดป้ายหรือพู่ห้อยไว้ที่ต้นพืชหรือกิ่ง

2.15.1.2 การบันทึกรายละเอียดของสถานที่

บันทึกตำแหน่งที่ตั้งรายละเอียดพิเศษ ของแต่ละสถานที่ลงในสมุดบันทึก ใช้แบบฟอร์มมาตรฐาน (เพื่อช่วยให้ท่านออกแบบฟอร์มของท่านเอง ดูข้อ 2.15.2.1)

การอธิบายสถานที่เก็บตัวอย่างควรบันทึก ข้อมูล GPS, ระยะทางที่มองเห็น (เช่น 20 เมตรจากข้างถนน) หมายเลขของต้นพืชในแถว (เช่น ต้นที่ 10 ในแถวที่ 3 จากหัวถนนทิศตะวันออกเฉียงเหนือ) หรือลักษณะภูมิประเทศที่เด่นชัด (เช่น ริมห้วยลึก, ในท้องร่อง)

2.15.2 ข้อมูลอะไรที่จะบันทึกในแปลง

อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดที่ต้องเอาไปในแปลง คือ สมุดบันทึก ข้อมูลที่บันทึกได้แก่ วันที่สำรวจสภาพอากาศขณะสำรวจ บันทึกข้อมูลที่เป็นเพื่อป้องกันการลืม เช่น รายละเอียดของสถานที่ ชื่อ คนในท้องถิ่นที่เราติดต่อ ผู้สำรวจในกรณีที่ไป/ไม่ได้ไป และข้อมูลอื่นๆ

สมุดบันทึกที่มีกระดาษคาร์บอนทำสำเนาจะมีประโยชน์มากเพราะจะได้ลึกลงบันทึกสำเนาไว้กับตัวอย่าง ด้วยแบบฟอร์มพิมพ์สำเร็จรูปจะมีประโยชน์ในการบันทึกข้อมูล

2.15.2.1 การออกแบบฟอร์ม

วิธีง่ายที่สุด คือ ออกแบบฟอร์มที่สามารถบันทึกข้อมูลที่ต้องการเก็บทั้งหมด เก็บแบบฟอร์มเข้าเล่มไว้ด้วยกัน ถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมที่ไม่สามารถบันทึกในแบบฟอร์ม ควรบันทึกไว้ในสมุดบันทึก ท่านต้องมั่นใจว่าสมาชิกในทีมเข้าใจข้อมูลที่บันทึกและเข้าใจแบบฟอร์มมาตรฐาน

นอกจากนี้ต้องวางแผนไว้ก่อนด้วยว่า จะเก็บข้อมูลอย่างไรและกำหนดแบบฟอร์มให้ง่ายต่อการย้ายข้อมูลเข้าระบบการเก็บ ดูข้อ 2.17 การเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และข้อ 2.23 การเขียนรายงานผล เมื่อออกแบบฟอร์ม ควรมีสิ่งต่อไปนี้ :

- ชื่อผู้ปฏิบัติ
- หมายเลขหรือชื่อที่ตั้งของแปลง
- หมายเลขหรือชื่อแหล่งที่สุ่มตัวอย่าง
- ชื่อศัตรูพืชเป้าหมาย – ชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์
- วันและเวลา
- สภาพดินฟ้าอากาศ
- ตำแหน่งที่ตั้ง เช่น การอ่าน GPS ของแหล่งที่เก็บตัวอย่าง
- บรรยายถิ่นที่อยู่ของพืชหรือสัตว์ (เช่น ลักษณะ, พืชที่ขึ้นในบริเวณนั้น, ชนิดของดิน)
- มาตรการส่วน/ลำดับขั้นความหนาแน่นของประชากร
- อาการของโรค
- ระยะของศัตรู (เช่น สำหรับแมลง ระยะเป็นตัวหนอน ดักแด้ ตัวเต็มวัย สำหรับเชื้อราเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ/ใช้เพศ สำหรับพืช เช่น ระยะต้นกล้า, แดกหน่อ, ต้นแก่, การแตกหน่อครั้งแรก)
- วรรณะของแมลงสังคมที่สำรวจ เช่น ปลวก มด ต่อบางชนิด
- บันทึกพฤติกรรมที่พบ (เช่น แมลงกำลังวางไข่บนผลไม้ หรือแมลงเกาะพักตัวบนใบไม้)
- พื้นที่ หรือความยาวของแปลง หรือแนวเส้นสำรวจที่จะทำการประเมิน
- การอ้างอิงตัวอย่างศัตรูพืชตามรูปที่สะสมไว้
- สีที่ใช้ระบุลักษณะเฉพาะ เช่น สีของดอกไม้
- มาตรการของด่านกักกันที่ประยุกต์ใช้ในแปลง เช่น มาตรการเกี่ยวกับความสะอาด
- การจัดการที่ใช้ในแหล่งสำรวจ
- ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

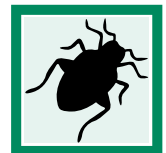
ถ้าทำการเก็บตัวอย่าง ควรมีที่ในแบบฟอร์มเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ:

- แมลงเบียน และหรือ ชีววินทรีย์ต่างๆ ที่พบในตัวอย่าง
- รายละเอียดและหมายเลขของตัวอย่าง
- ตำแหน่งของสถานที่ๆเก็บตัวอย่างโดยใช้ข้อมูล GPS

ดูข้อ 2.16.3 การติดป้ายตัวอย่าง

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล ในกรณีศึกษา 3 กรณี:

- **กรณีศึกษา C** – สถานที่ และสถานะทั่วไป (เช่น แปลงปลูกพืช, สวนสาธารณะ), ชนิดของพืช



อาศัย, อาการของโรคที่เกิด (จำนวนต้นไม้ที่ถูกทำลาย), ความรุนแรง (จำนวนกิ่งก้านที่ถูกทำลาย/ ต้น), วันที่, ผู้ปฏิบัติงาน, ค่า GPS ที่อ่านได้

- **กรณีศึกษา J** – โรงงานน้ำตาล, ชื่อฟาร์ม จำนวนฟาร์ม, วันที่ตรวจสอบ, เลขที่แปลงปลูก, พื้นที่ของแปลง, ชื่อพันธุ์, พืชที่ปลูก, พื้นที่ที่ตรวจสอบ, บันทึกโรคพืช
- **กรณีศึกษา N** – สถานที่ของต้นไม้ที่ตายหรือถูกโรคเข้าทำลาย สุขภาพของต้นไม้ ปริมาณการขยายตัวของศูนย์กลางการเข้าทำลาย ตามแนวเส้นสำรวจ

2.15.2.2 หน่วยของข้อมูล

ข้อมูลมักจะถูกรายงานในรูปของหน่วยของการวัดหรือจำนวนศัตรูพืชต่อหน่วยพื้นที่ จำนวนอาจได้จากการนับศัตรูพืชโดยตรง หรือใช้มาตราส่วนของความหนาแน่นของศัตรูพืชที่บันทึก พื้นที่ที่ตรวจสอบอาจเป็น ต่อต้น, ต่อผล, ต่อแปลง, ต่อพืชปลูก, ต่อกิโลเมตร, ต่อกรอบสี่เหลี่ยมเก็บตัวอย่าง, การโฉบด้วยสวิง, กับดัก เป็นต้น



ตัวอย่างเช่น :

- **กรณีศึกษา C** – จำนวนกิ่งก้านที่ถูกทำลาย/ต้น
- **กรณีศึกษา N** – จำนวนต้นไม้ที่ได้รับผล เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนต้นไม้ทั้งหมดที่ตรวจสอบ

ในกรณีของการสำรวจศัตรูพืชเป้าหมายซึ่งคาดหวังว่าไม่ควรพบในบริเวณนั้น เช่นการตรวจการระบาดแรกเริ่ม หรือการสำรวจเพื่อยืนยันว่าไม่มีศัตรูพืชในพื้นที่ การสำรวจในบริเวณนี้ส่วนใหญ่แทบจะไม่มีศัตรูพืช จำนวนที่นับมักจะเป็นศูนย์ แต่ยังคงมีความสำคัญที่จะต้องบันทึกตัวเลขของการสำรวจเพื่อวัตถุประสงค์ของการบันทึกทางสถิติ ตัวอย่างเช่น มีแปลง 20 แปลงในพื้นที่ ทำการสำรวจ 600 ต้นในแต่ละแปลง และผลการสำรวจไม่พบศัตรูพืช

ในบางสถานการณ์ การตรวจสอบการระบาดแรกเริ่ม จะตรวจพบศัตรูพืชจำนวนน้อยเสมอ อาจรายงานจำนวนศัตรูพืชทั้งหมดที่พบในภูมิภาคในแต่ละฤดู ตัวอย่างเช่น โปรแกรมการวางกับดักแมลงวันผลไม้ในเขตชายแดน ที่ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายข้ามแดน กลยุทธ์ที่ใช้ในการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงขึ้นอยู่กับข้อมูลของจำนวนแมลงที่จับได้ในกับดักในแต่ละฤดูกาล:

- จับแมลงได้ 2 ตัว หรือน้อยกว่า เผื่อระวังต่อไป
- จับแมลงได้ 2-5 ตัว – เพิ่มจำนวนกับดัก
- จับแมลงได้มากกว่า 5 ตัว ร่วมกับด่านกักกันและวางมาตรการเพื่อทำการกำจัดศัตรูพืช

ในกรณีของการสำรวจเพื่อกำหนดขอบเขต การพบหรือไม่พบศัตรูพืชที่สถานที่สำรวจเป็นข้อมูลสำคัญ

การใช้มาตราส่วนและคะแนน

ในบางกรณีที่พบศัตรูพืชหรืออาการของโรคพืชเป็นปริมาณมาก อาจไม่สามารถบันทึกจำนวนทั้งหมดของศัตรูพืช หรือข้อมูลที่ได้อาจจะไม่มีประโยชน์ ควรใช้ ข้อมูลอื่นเป็นมาตรฐานการวัดปริมาณ เช่นสัดส่วนของการทำลายที่พบบนพืชอาศัย หรือสัดส่วนการปกคลุมพื้นที่ของศัตรูพืช

ตัวอย่างที่ 1 สำหรับการให้คะแนนการเข้าทำลาย

กรณีตัวอย่าง M : กำหนดคะแนนของปริมาณการเข้าทำลาย ต่อพื้นที่ผิวใบ เช่น พื้นที่ผิวใบทั้งหมดที่ถูกศัตรูพืชเข้าทำลาย ให้คะแนน = '0'; 1-25 % = 1; 26-50 % = 2 และ > 50% = 3

ตัวอย่างที่ 2 การประมาณค่าการปกคลุมของวัชพืช

การให้คะแนนการปกคลุมของ Braun-Blanquet

คะแนนของการปกคลุม	% พื้นที่ปกคลุม
5	75–100
4	50–75
3	25–50
2	5–25
1	1–5
น้อย	< 1
แทบจะไม่มี	<< 1

เอกสารอ้างอิง: Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley and Sons.



ตัวอย่างที่ 3 การประเมินความเสียหายของยอดของยูคาลิปตัส

ดัชนีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยสายตา

- เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเรือนยอดทั้งหมด
- เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของแต่ละใบที่ถูกทำลาย
- เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการแห้งตายของแต่ละใบ
- เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของแต่ละใบที่เปลี่ยนสีไป

การประเมินโดยสายตา ขึ้นอยู่กับภาพถ่ายสีของใบพืชที่แสดงระดับความเสียหายที่แตกต่างกัน

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.



2.15.2.3 ความสำคัญของข้อมูลที่ได้ผลลบ (negative data)

การบันทึกผลการสำรวจที่ได้ผลลบเป็นสิ่งสำคัญมาก เช่น สถานที่สำรวจซึ่งไม่พบศัตรูพืช ดังนั้นจึงมีประวัติของความพยายามค้นหาศัตรูพืชในเขตนั้น บางครั้งมีการมองข้ามความสำคัญของการบันทึกผลลบ การบันทึกผลเหล่านี้มีความสำคัญโดยเฉพาะในการสำรวจเพื่อกำหนดขอบเขต (บทที่ 5) เพื่อค้นหาศัตรูพืช และการสำรวจเพื่อจะยืนยันสถานะของพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช (บทที่ 3)

การรับรองข้อมูลการบันทึกผลลบ ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยต่อไปนี้

- หลักฐานหรืออาการทำลายโดยศัตรูพืชที่สังเกตเห็นง่าย
- พืชอาศัย มีการแพร่กระจายกว้างขวาง และมีประชากรระดับสูง
- พืชอาศัยมีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอารักขาพืชมาแล้ว

- ง่ายที่จะวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช
- สภาพแวดล้อมส่งเสริมหรือเหมาะสมกับการเข้าทำลายและพัฒนาการของศัตรูพืช



ขั้นตอนที่ 13

- ▶ ตัดสินใจว่าจะทำเครื่องหมายในสถานที่สำรวจอย่างไร และจดบันทึกไว้
- ▶ ถ้าเหมาะสมออกแบบฟอร์มที่จะบันทึกข้อมูล
- ▶ ท่านต้องการจะเก็บตัวอย่างหรือไม่? ถ้าต้องการดูต่อไปที่ขั้นตอนที่ 14 ถ้าไม่ต้องการ ข้ามไปยังขั้นตอนที่ 15

2.16 ขั้นตอนที่ 14 วิธีการเก็บตัวอย่างศัตรูพืช

เป็นสิ่งสำคัญมากที่ต้องเก็บตัวอย่างและดูแลรักษาอย่างดีที่สุด เพื่ออนุรักษ์ลักษณะเฉพาะของศัตรูพืชที่สำคัญต่อการวินิจฉัย เพื่อการวิเคราะห์ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าจะเก็บตัวอย่างเพื่อใช้อ้างอิงอย่างถาวร หรือการเก็บตัวอย่างอัดแห้ง

ถ้าจะส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์อาจไม่ได้ตัวอย่างกลับคืนมา ดังนั้น ควรพิจารณาเก็บตัวอย่างมากกว่า 1 ชุด เพื่อท่านจะได้เก็บสำรองไว้สำหรับอ้างอิงในอนาคต ท่านอาจต้องมีระบบการเขียนป้ายชื่อที่เหมาะสมสำหรับการบันทึกตัวอย่างที่มีมากกว่าหนึ่งตัวอย่าง

หัวข้อวิธีการเก็บตัวอย่างศัตรูพืชปรากฏอยู่ในหนังสือหลายเล่มและคู่มือ จึงไม่มีรายละเอียดไว้ในเอกสารนี้ มีเอกสารอ้างอิงข้างล่างตามด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างศัตรูพืชต่างๆไป ถ้าไม่มีขบวนการเฉพาะ คู่มือกรอบที่ 8 ส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์ ที่ควรนำไปเมื่อท่านออกไปเก็บตัวอย่าง อยู่ในหน้า 78

2.16.1 เอกสารอ้างอิงที่มีประโยชน์

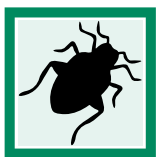
2.16.1.1 แมลงและสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแมลง

เอกสารอ้างอิง 1

Upton, M. 1991. Methods for collecting, preserving and studying insects and allied forms, 4th ed. Australian Entomological Society. ISBN 0 646 04569 5. เอกสารนี้สามารถค้นหาได้จาก <<http://www.entosupplies.com.au>> ราคาหนังสือ 24.20 เหรียญออสเตรเลีย (ราคาปี 2548)

ในหนังสือจะครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้ :

- การใช้มุ้งตาข่าย
- การใช้ไม้ตี
- การใช้เครื่องดูดแมลง
- การวางกับดัก



- การแยกแมลงออกจากตัวอย่าง
- วิธีการเก็บแบบพิเศษ

เอกสารอ้างอิง 2

Schauff, M.E. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools. Washington, DC, Systematic Entomology Laboratory, USDA, National Museum of Natural History, NHB 168.

เอกสารนี้ดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต ได้ฟรีที่ :

<<http://www.sel.barc.usda.gov/selhome/collpres/collpres.htm>>

หนังสือครอบคลุมเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่จำเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ

- การวางกับดัก
- การใช้เหยื่อพิษ การใช้สารล่อและสารดึงดูดอื่นๆ
- การเก็บแมลงในน้ำ แมลงในดินและพยาธิภายนอก

นอกจากนี้ยังมีวิธีการเกี่ยวกับการฆ่า การเก็บรักษาตัวอย่าง การทำสไลด์ การทำป้ายชื่อ การสร้างพิพิธภัณฑ์แมลง และรายละเอียดการจัดหีบห่อและการส่งตัวอย่าง



2.16.1.2 โรคพืช

เอกสารอ้างอิง:

Anon. 2005. Management of plant pathogen collections. Canberra, Australia, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.

หนังสือเล่มนี้บรรยายเกี่ยวกับวิธีการเก็บตัวอย่างโรคพืช ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ

- ใบ ลำต้นและผล
- รากและดิน
- macrofungi

นอกจากนี้ยังให้รายละเอียดวิธีการอัดแห้ง ตัวอย่างโรคพืช การวิเคราะห์ชนิดและการเก็บรักษาตัวอย่างศัตรูพืช



2.16.1.3 วัชพืช

เอกสารอ้างอิง:

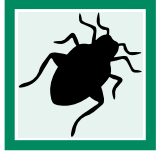
Bedford, D. and James, T. 1995. Collection, preparation & preservation of plant specimens, 2nd ed. Sydney, NSW, Australia, Royal Botanic Gardens. ISBN 0 7305 9967.

สั่งซื้อโดยตรงได้จาก Royal Botanic Gardens, Sydney ราคาในปี 2548 เท่ากับ 6.95 เหรียญ

ออสเตรเลีย ไปที่ <http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/sydney_gardens_domain>



2.16.2 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างทั่วไป



2.16.2.1 แมลงและสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแมลง และโรคพืช

วิธีการเก็บตัวอย่างแมลงและโรคพืชเป็นวิธีเดียวกับที่ตีพิมพ์ไว้ใน PLANTPLAN: Australian Emergency Plant Pest Response Plan, by Plant Health Australia, 2005. ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมไปที่ <<http://www.planthealthaustralia.com.au>>

- นำเชื้ออุปกรณณ์และเครื่องมือด้วยน้ำยามาเชื้อ (เช่น เอทานอล 70% ปริมาตร/ปริมาตร และสารละลายคลอรีน 0.5% ปริมาตร/ปริมาตร) ก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง
- ถ้าพิจารณาเห็นว่าอาจมีปัญหาที่รากของพืชที่สำรวจ ควรเก็บตัวอย่างดินและโคนลำต้นใต้ดิน กับตัวอย่างรากพืชด้วย
- หลังเก็บตัวอย่างควรรีบส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ชนิดโดยเร็วที่สุด
- เมื่อสงสัยว่าตัวอย่างมีศัตรูพืชต่างถิ่น (EPP; exotic plant pest) อย่าเคลื่อนย้ายตัวอย่างไปแหล่งอื่น เพราะอาจจะทำให้ศัตรูพืชแพร่กระจาย
- ถ้าเป็นไปได้ควรเก็บตัวอย่างจากส่วนที่ เห็นว่ามีความเสียหายน้อย จนถึงส่วนที่ได้รับความเสียหายมาก ภายในแปลงสำรวจ และในต้นพืชแต่ละต้น

การเก็บตัวอย่างแมลง (ใช้วิธีการต้นแบบที่ปฏิบัติกันอยู่โดยทั่วไป)

- i. ควรเก็บตัวอย่างทุกระยะของการเจริญเติบโตเพื่อช่วยในการวินิจฉัย เช่น ระยะตัวเต็มวัย เก็บตัวอย่างที่มีขนาดและสีแตกต่างกัน เพื่อจะได้เห็นความแตกต่างในทางสัณฐานวิทยาของแมลงแต่ละชนิด หรือชีวชนิด
- ii. เก็บตัวอย่างแมลง 2 ตัวอย่างจากที่สะอาดและอยู่ในสภาพสมบูรณ์ เช่น มีหนวด ปีก และขาครบ
- iii. ใช้ภาชนะที่กันไม่ให้แอลกอฮอล์รั่วออกมาเช่นกลีโกลีฟลิ้มถ้วยรูป ขวดแก้วหรือขวดพลาสติกที่มีฝาปิดแน่น
- iv. ถ้าจะส่งตัวอย่างแมลงขนาดเล็กและหรือแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม (เช่นเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไร และตัวหนอน) ให้ใส่ตัวอย่างในส่วนผสมของเอทิลแอลกอฮอล์ 65% (อาจใช้เมทานอล) และผสมกับน้ำ 35%
- v. ปิดฝาขวดให้แน่น หมายเหตุ: ถ้าจะเก็บตัวอย่าง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ขณะกำลังดูดกินใบให้ตัดส่วนของใบที่มีแมลงแล้วใส่ลงในแอลกอฮอล์อย่าแยกตัวแมลงออกจากพืชโดยตรงเพราะอาจจะทำให้ส่วนปากของแมลงได้รับความเสียหายยกแก่การวิเคราะห์ชนิด
- vi. ถ้าจะส่งแมลงที่มีลำตัวแข็ง (เช่น ค้างคาวแข็ง ผีเสื้อกลางคืน ตั๊กแตน และแมลงวันผลไม้) ม้วนตัวอย่างในกระดาษทิชชู และวางในหลอดพลาสติกกันกระแทก หรือภาชนะที่เจาะรูที่ฝาเพื่อระบายอากาศ
- vii. เก็บตัวอย่างแมลงสำรวจไว้ในที่ๆ มีความเย็นและมีมืด
- viii. ถ้าเป็นไปได้เก็บตัวอย่างไว้ในช่องแช่แข็ง 2 ชม. ก่อนที่จะฆ่าแมลง
- ix. เขียนป้ายตัวอย่างทั้งหมดให้ชัดเจน (ดูข้อ 2.16.3 การเขียนป้ายตัวอย่าง)
- x. อย่าส่งตัวอย่างแมลงที่มีชีวิต

หมายเหตุ: ขอยกเว้นสำหรับห้องปฏิบัติการเฉพาะทางที่อาจต้องการตัวอย่างแมลงที่มีชีวิต เช่นถ้ามีระยะตัวอ่อนของแมลงที่เลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัย (ในที่ๆ ปลอดภัย) ในกรณีนี้ต้องมีการจัดการพิเศษ เพื่อให้มั่นใจว่าการขนส่งตัวอย่างจากสนามบินปลอดภัยและรวดเร็ว

ตัวอย่างโรคพืช (ใช้วิธีการต้นแบบที่ปฏิบัติกันอยู่โดยทั่วไป)

- i. พยายามส่งตัวอย่างในวันที่เก็บเพื่อจะได้ตัวอย่างที่สด
- ii. เลือกตัวอย่างไว้ 2 ชุด เก็บตัวอย่างชุดที่ 2 ไว้สำหรับอ้างอิง
- iii. ตัวอย่างเชื้อราและแบคทีเรีย ให้เก็บภายใต้สภาพที่เหมาะสม
- iv. ตัวอย่างถัวยังไม่ส่งทันทีให้เก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-5°C หมายเหตุ: เชื้อโรคบางชนิดจะตายในสภาพอากาศเย็น ดังนั้น ถ้ามีตัวอย่างที่สงสัยว่าจะมีเชื้อโรคที่มาจากต่างประเทศ ให้เก็บตัวอย่างภายใต้สภาพที่เหมาะสม
- v. เลือกเก็บตัวอย่างพืชทั้งส่วนที่เป็นโรค และส่วนที่ไม่เป็นโรค
- vi. เป็นตัวแทนที่ดีและครอบคลุมอาการของโรคทั้งหมด
- vii. ถ้าพบว่ามีปัญหาที่ส่วนรากพืช ให้เก็บตัวอย่างดิน และเนื้อเยื่อที่โคนต้นกับรากพืชไปด้วย
- viii. เก็บตัวอย่างไว้ในถุงพลาสติกที่ปิดแน่นมีกระดาษทิชชูแห้ง หรือกระดาษเช็ดมือเพื่อดูดซับความชื้นที่มากเกินไป
- ix. ถ้าตัวอย่างเป็นผลไม้หรือผัก ให้ห่อในกระดาษทิชชูแห้ง หรือกระดาษเช็ดมือ แล้วเก็บในภาชนะที่กันกระแทก
- x. ตัวอย่างโรคพืชสำรองให้เก็บรักษาไว้ตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว
- xi. อย่าส่งตัวอย่างพืชที่ตายแล้ว
- xii. อย่าเพิ่มความชื้น หรือห่อตัวอย่างที่เปียก
- xiii. ระวังอย่าให้ตัวอย่างแห้ง

2.16.2.2 ไล่เด็ยฝอย

เอกสารจากคู่มือการฝึกอบรม

Ritchie, B.J., ed. 2003. Laboratory techniques for plant health diagnostics, a practical guide for scientists, researchers and students, 11th ed. Egham, UK, CABI Bioscience.



การเก็บตัวอย่าง

หลีกเลี่ยงการเก็บตัวอย่างดินที่เปียกหรือแห้งมากเกินไป เก็บตัวอย่างดินที่มีความลึก 5-10 ซม. จากผิวดิน เนื่องจากไล่เด็ยฝอยจะจับกลุ่มกันอยู่ตามบริเวณราก ถ้าจุดใดที่พืชมีการเจริญเติบโตไม่ดี ควรเก็บตัวอย่างจากบริเวณที่ได้รับการทำลายรุนแรง และบริเวณที่ไม่ถูกทำลายปกติ เพื่อจะได้สามารถเปรียบเทียบกัน ไม้ยืนต้น เช่น ส้ม องุ่น เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบพุ่มใบของลำต้นที่น้ำหยดลงสู่ดิน (drip circle)⁹ ที่ซึ่งจะมีพื้นที่ผิวของรากมากที่สุด แต่ละตัวอย่างประมาณ 250-300 กรัม หลังจากทีคลุกดินตัวอย่างให้เข้ากันดี แบ่งตัวอย่างย่อยมาวิเคราะห์

ถ้าเป็นไปได้ควรเก็บตัวอย่างทั้งต้นรวมทั้งรากพืช หรือเก็บแยกรากประมาณ 25-100 กรัม โดยเก็บแบบสุ่ม ถ้าเป็นผักหรือส้มอาจเก็บรากพืชน้ำหนักน้อยกว่านี้ แต่ถ้าเป็นพืชที่มีรากขนาดใหญ่ เช่น กลัวย อาจเก็บรากพืชน้ำหนักมากกว่านี้

9 drip circle หมายถึงบริเวณรอบนอกของลำต้นซึ่งมีน้ำหยดลงสู่ดิน

ถ้าตัวอย่างเป็นส่วนของต้นและ/หรือใบ ให้เก็บตัวอย่างใส่ในถุงพลาสติก และเอาใบออกจากถุง และตรวจสอบให้เร็วที่สุดเพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อเยื่อของพืชเน่า ตัวอย่างต้นและใบควรเก็บแยกจากตัวอย่างดิน และ/หรือ ตัวอย่างรากพืช ถ้าส่วนของพืชที่อยู่เหนือผิวดินถูกทำลายรุนแรงจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างดินที่มีความลึก 5 ซม. ด้วย (เนื่องจากไส้เดือนฝอยอาจย้ายไปยังดินปกติ)

การเก็บรักษาตัวอย่าง

ต้องเก็บตัวอย่างในถุงพลาสติกชนิดหนาและเขียนป้ายทันที

ต้องเก็บตัวอย่างในที่เย็น อย่างวางตัวอย่างตากแดด หรือทิ้งไว้ในรถที่จอดไว้กลางแจ้ง ควรดูแลตัวอย่างด้วยความระมัดระวัง และดำเนินการหรือส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ให้เร็วที่สุด ถ้ายังทำไม่ได้ให้เก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-8 °C ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้หลายวัน โดยไม่มีผลต่อการลดประชากรไส้เดือนฝอย



2.16.2.3 ไวรัส

คำแนะนำต่อไปจากนี้มาจาก Anon. 2005. Management of plant pathogen collections. Canberra, Australia, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.

ตัวอย่างพืชที่สงสัยว่าจะมีเชื้อไวรัสเข้าทำลายสามารถเก็บไว้ได้ชั่วคราวในโถดูดความชื้นขนาดเล็ก โดยเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 0-4°C ซึ่งจะให้ผลดีที่สุดแต่ที่อุณหภูมิห้องก็ให้ผลดีเช่นเดียวกันและวางหลอดพลาสติกที่ใส่ผลึกแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) ไว้ในโถ ประมาณ 1/3 ของปริมาตรของหลอด

ใช้กรรไกรหรือใบมีดผ่าตัดที่ปลอดภัยในการตัดเนื้อเยื่อของใบ ถ้าใบมีฝุ่นหรือมีราดำปกคลุมหรือมีเพลี้ยหอย สับใบด้วยน้ำหรือแอลกอฮอล์ ตัดชิ้นส่วนของใบ บริเวณใกล้เส้นกลางใบ ขนาด 3-5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 5-10 ชิ้น วางในภาชนะพลาสติกที่มีผลึกแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) หรือวุ้นซิลิกาที่ใช้ดูดความชื้น วางแยกโดยใช้ฝาขนสัตว์ ฆ่าเชื้อกรรไกรหรือใบมีดด้วยแอลกอฮอล์หรือสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) 10% เมื่อเปลี่ยนตัวอย่างก่อนการติดเชื้อ



2.16.2.4 ไฟโตพลาสมา

คำแนะนำต่อไปนี้คัดแปลงมาจาก Anon. 2005. Management of plant pathogen collections. Canberra, Australia, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.

ไฟโตพลาสมาเป็นเชื้อที่ต้องอยู่กับสิ่งมีชีวิต ไม่สามารถอยู่เป็นอิสระในธรรมชาติได้ และไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ การวิเคราะห์ชนิดของไฟโตพลาสมา ทำโดยดูจากลักษณะอาการของโรค พืชอาศัย ความเฉพาะเจาะจงของพาหะนำโรค รูปร่างลักษณะของไฟโตพลาสมาในเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรค ที่ตัดบางเป็นพิเศษ โดยศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และปัจจุบันนี้ใช้ PCR ไพรมเมอร์ที่เฉพาะเจาะจง การเตรียมตัวอย่างที่จะไปทดสอบ DNA ทำเช่นเดียวกับตัวอย่างที่เกิดจากไวรัส ให้คำแนะนำการเก็บตัวอย่างและการจัดการจากผู้เชี่ยวชาญของท่านในการวินิจฉัยโรค



2.16.2.5 วัชพืช

ชุดแนวทางการเก็บและส่งตัวอย่างวัชพืช ข้างล่างนี้แนะนำโดย Australian National Herbarium ที่อยู่ของ เว็บไซต์ คือ <<http://www.anbg.gov.au/cpbr/herbarium>> ขณะที่กำลังเขียนเอกสารเล่มนี้ ราย

ละเอียดเหล่านี้สืบค้นได้ที่ <<http://www.anbg.gov.au/cpbr/herbarium/collecting/collection-procedures.html>>

การเก็บตัวอย่าง

เลือกเก็บตัวอย่างที่สมบูรณ์ ไม่มีแมลงเข้าทำลายตัวอย่างควรเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร รวมส่วนต่างๆของพืชไว้ด้วย การขูดราก หัวใต้ดิน และส่วนอื่นๆที่อยู่ใต้ดิน ทำอย่างระมัดระวังและค่อยๆเอาดินออก ต้องให้แน่ใจว่า ตัวอย่างที่เก็บมานั้นมีส่วนของดอกและหรือผลมาด้วย และควรเก็บตัวอย่างดอก และผลของพืชเพิ่มเติมมาด้วยจะเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ชนิด

ในการเก็บตัวอย่างพืชที่มีลำต้นอ่อนขนาดใหญ่ ไม้พุ่มและต้นไม้ใหญ่ ควรเก็บใบ ดอก และผลที่มีลักษณะแตกต่างกันจากต้นเดียวกัน เก็บตัวอย่างให้พอที่จะวางบนกระดาษอัดแห้งตัวอย่าง (ขนาดประมาณ 450 × 300 มม2) วันที่ไว้สำหรับเขียนป้ายด้วย ถ้าตัวอย่างพืชมีขนาดใหญ่เกินไปที่จะวางลงบนกระดาษแผ่นเดียวให้แบ่งตัวอย่าง และอัดลงบนแผ่นอื่นต่อเนื่องกัน

ตัวอย่างเปลือกและเนื้อไม้เป็นสิ่งจำเป็นเมื่อเก็บตัวอย่างพืชที่มีเนื้อไม้ มีพืชบางชนิดมีความต้องการพิเศษในการวิเคราะห์ชนิด เช่น ยูคาลิปตัส ต้องเก็บใบที่กำลังเจริญเติบโต ใบอ่อน ตา ผล และเปลือกไม้มาด้วย

คำแนะนำอื่นๆในการเก็บตัวอย่าง

- แบ่งครึ่งส่วนของพืชหรือตัดเป็นชิ้น ก่อนอัดตัวอย่าง ส่วนปลีกย่อย เช่น เปลือก ผล หรือ เมล็ด เก็บในซองมีหมายเลขและป้าย หรือผูกติดไว้กับตัวอย่างหลัก
- พุ่มที่มีใบมาก ให้ตัดออกบ้างเพื่อให้เห็นตัวอย่างได้ชัดเจน
- พืชที่มีหนาม วางไว้ใต้แผ่นไม้ก่อนอัด กันไม่ให้กระดาษขาด
- พืชที่มีลำต้นอ่อนนุ่ม จำเป็นต้องทำให้ตายก่อน โดยจุ่มลงในเมทานอล 15-20 นาที ส่วนของหัวใต้ดิน ก็ต้องทำเช่นเดียวกัน เพื่อป้องกันไม่ให้พืชแทงหน่อออกมาบนแผ่นกระดาษอัดตัวอย่างแห้ง
- พืชน้ำต้องเอาลอยน้ำในจานก่อน แล้วใช้กระดาษแข็งสีขาว เลื่อนเข้าไปใต้ตัวอย่าง แล้วยกตัวอย่างขึ้นจากน้ำ เช็ดน้ำออก อัดตัวอย่างพืชบนกระดาษสีขาว ใช้กระดาษไปปิดบนตัวอย่างกันไม่ให้ตัวอย่างติดกับกระดาษแห้ง
- พืชที่มีการแตกกอและต้นหญ้า ขัดตัวอย่างเป็นรูปตัว 'V', 'N' หรือ 'M' ก่อนอัด
- พืชที่มีเพศแยกจากต้นเดียวกัน เก็บตัวอย่างจากทั้งสองเพศ
- พืชพวกปาล์ม ต้องใช้กระดาษอัดตัวอย่างแห้งหลายแผ่น เพื่อแสดงส่วนต่างๆของใบ ช่อดอกและผล ภาพถ่ายของต้นพืชและส่วนต่างๆ นับเป็นสิ่งจำเป็น
- ผลของพืชจำพวกสนบางชนิด และพืชในวงศ์ Pandanaceae อาจจำเป็นต้องห่อในตาข่ายลวด เพื่อป้องกันการตกหาย

การอัดและดูแลตัวอย่าง

เมื่อเก็บตัวอย่างมาแล้วควรรับอัดตัวอย่างให้เร็วที่สุด ถ้ายังไม่สามารถทำได้ ให้เก็บตัวอย่างไว้ในถุงพลาสติก โดยห่อตัวอย่างในกระดาษชื้น (ไม่เปียก) มัดปากถุงให้แน่น เก็บในที่เย็นและมีความชื้น แน่ใจว่าแต่ละถุงเขียนป้าย สถานที่เก็บถูกต้อง

วางตัวอย่างแต่ละพืชที่มีหมายเลข บนกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ซ้อนทับกันหลายๆชั้นวางในที่อัด ถ้าจำเป็นเพิ่มแผ่นกระดาษลูกฟูกเพื่อช่วยในการระบายอากาศเป็นครั้งคราว พยายามรักษาระดับเพื่อให้แต่ละ

ตัวอย่างมีการกระจายสม่ำเสมอ ตัวอย่างรากพืชและส่วนอื่นๆอาจจัดวางตามมุมของกระดาษที่ซ้อนทับกัน หรือใช้ไฟม้อครอบๆตัวอย่าง ใช้สายหนังหรือเชือกมัดตัวอย่างที่อัด

พืชที่อัดแล้วตากให้แห้งในที่ค่อนข้างร้อน อย่าทิ้งตัวอย่างไว้ในกระดาษขึ้นเพราะอาจทำให้มีเชื้อรา ในช่วง 2-3 วันแรก อาจต้องคอยเปลี่ยนกระดาษหนังสือพิมพ์ คอยตรวจสอบตัวอย่างที่อัดอย่างต่อเนื่องและ เปลี่ยนกระดาษถ้าจำเป็นจนกระทั่งพืชตัวอย่างแห้ง

พืชที่อบบางและกลีบดอกอาจหายในช่วงระหว่างขบวนการอัด ควรเก็บหรือห่อไว้ในกระดาษ ทิชชู (เช่นคลีเน็กซ์ หรือ กระดาษชำระ) ตัวอย่างพืชที่อัดแห้งสมบูรณ์แล้วจะเปราะ แตกหักง่าย

2.16.3 การเขียนป้ายตัวอย่าง

วางแผนที่จะเขียนป้ายตัวอย่างที่เก็บในแปลงอย่างน้อยเขียนป้ายชั่วคราวก่อน จนกระทั่งกลับเข้ามาเขียนใหม่ให้สมบูรณ์และเหมาะสม ตัวอย่างที่ไม่ได้เขียนป้ายจะก่อให้เกิดความสับสน

2.16.3.1 ข้อควรกำหนดขั้นต่ำในการเขียนป้ายตัวอย่าง

ตัวอย่างที่มีประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องบันทึกชุดข้อมูลพื้นฐานขณะที่เก็บตัวอย่าง ตาม ISPM 6 และ ISPM 8 เมื่อเก็บตัวอย่างศัตรูพืชในแปลง ควรบันทึกข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ข้อควรกำหนดขั้นต่ำในการเขียนป้ายนั้นมีความแปรปรวนระหว่าง ISPM6 และ ISPM8 ดังแสดงรายการไว้ที่นี่

- ชื่อวิทยาศาสตร์ของศัตรูพืช และรหัสของไบเออร์ (ถ้ามี)
- ชื่อวงศ์/ชื่ออันดับ
- ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชอาศัย และรหัสของไบเออร์ (ถ้ามี) และส่วนของพืชที่ถูกทำลาย หรือวิธีการเก็บตัวอย่าง (เช่นวางกับดักโดยใช้สารล่อเพศ, การเก็บตัวอย่างดิน, การใช้สวิงโฉบ)
- สถานที่ เช่น รหัสตำแหน่งที่ตั้ง, ที่อยู่, ระยะพิกัด
- วันที่เก็บตัวอย่างและชื่อผู้เก็บ
- วันที่ทำการวิเคราะห์ชนิด และชื่อผู้ที่วิเคราะห์ชนิด
- วันที่ตรวจสอบความถูกต้องและชื่อผู้ตรวจสอบ
- เอกสารอ้างอิง ถ้ามี
- ข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ธรรมชาติของความสัมพันธ์ของพืชอาศัย สถานภาพของการเข้าทำลาย ระยะการเจริญเติบโตของพืชที่ถูกทำลาย หรือพบในเรือนทดลอง รายงานการค้นพบของศัตรูพืชในสินค้าไม่จำเป็นต้องเจาะจงสถานที่และไม่ต้องมีการพิสูจน์ชนิด แต่ควรอธิบายชนิด และลักษณะของสินค้าอย่างถูกต้อง ชื่อผู้เก็บและวันที่ วิธีการเก็บ รายงานการค้นพบศัตรูพืช ควรจะรวมข้อมูลมาตรการที่ใช้ในการกำจัด รายงานเช่นนี้ควรเตรียมไว้เพราะคู่ค้าอาจต้องการตรวจสอบข้อมูล

ISPM6

- ชื่อวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในปัจจุบันของสิ่งมีชีวิต รวมถึงคำศัพท์ที่ใช้ระบุเฉพาะเจาะจง (พันธุ์, ชีวชนิด)
- ระยะเวลาเจริญเติบโต หรืออาการ
- การจัดแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มต่างๆ
- วิธีการวิเคราะห์ชนิด
- ปีและเดือน ถ้าทราบ บันทึกไว้ โดยทั่วไปต้องการวันที่เฉพาะในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง (เช่น การตรวจพบครั้งแรกของศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจง, การติดตามศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง)
- สถานที่ เช่น รหัสตำแหน่งที่ตั้ง, ที่อยู่, ระยะพิกัดทางภูมิศาสตร์, สถานการณ์ที่สำคัญเช่น ถ้าปลูกภายในเรือนทดลองควรระบุไว้
- ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชอาศัย ตามความเหมาะสม
- ความเสียหายของพืชอาศัย หรือ วิธีการเก็บตัวอย่าง (เช่น วางกับดัก หรือ เก็บตัวอย่างดิน)
- ความแพร่หลายของศัตรูพืช, ตัวชี้วัดของระดับ หรือจำนวนศัตรูพืชที่ปรากฏ
- บรรณานุกรม หรือเอกสารอ้างอิง ถ้ามี

ISPM8

หรือส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการวิเคราะห์ชนิด ควรสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ ประเภทและรูปแบบของ รายละเอียดที่ต้องส่งไปกับตัวอย่าง ผู้ที่จะวิเคราะห์ตัวอย่างควรรู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการขนส่งตัวอย่าง เช่น การเก็บรักษา อุณหภูมิ การบรรจุหีบห่อ คู่มือข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบรรจุหีบห่อในข้อ 2.16.4 แนวทางทั่วไป สำหรับการขนส่งตัวอย่าง

2.16.3.2 ตัวอย่างแฉกลักษณะเฉพาะในการเขียนป้ายตัวอย่าง

ควรมีการจำแนกเฉพาะอย่าง โดยการให้หมายเลข, ตัวอักษร หรือทั้งสอง อย่างติดไว้กับตัวอย่าง และบันทึกลงในสมุดบันทึกด้วย

การพัฒนากระบบหมายเลขมาตรฐานเป็นสิ่งที่ท่านสามารถอธิบายได้ ถ้ามี 2 ตัวอย่างซ้ำกัน ระบบหมายเลขควรจะสอดคล้องกันดังนี้

ตัวอย่างเช่น

F23S45 Sp 1 b : Sp 1 b = ตัวอย่างหมายเลข 1 ชุดที่ 2 ; S45 = หมายเลขตำแหน่งที่สุ่มตัวอย่าง;

F23 = หมายเลขแปลง

AW200511235a: 5a = ตัวอย่างหมายเลข 5 ชุดแรก เก็บเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน ค.ศ. 2005 โดยชื่อผู้เก็บ AW การจัดระบบเช่นนี้ สามารถหมายเลขตัวอย่างตามลำดับเวลา วัน เดือน ปี และควรหลีกเลี่ยงการใช้หมายเลขซ้ำกัน

2.16.3.3 การติดป้ายที่ตัวอย่าง

เมื่อใช้กระดาษห่อตัวอย่าง เขียนรายละเอียดของตัวอย่างบนกระดาษ ถ้าแน่ใจว่าจะไม่โดนน้ำและลบเลือนไป

อาจใช้ดินสอเขียนรายละเอียดของตัวอย่างบนกระดาษแข็ง ใช้หมึกทึบน้ำ แน่ใจว่าทิ้งให้หมึกแห้ง ก่อนวางที่ตัวอย่างที่คิดว่าจะมีไอน้ำหรือที่จะเปียก อาจใช้เชือกผูกป้ายและมัดไว้กับส่วนที่แข็งแรงของพืชใน ส่วนที่จะแน่ใจว่าไม่หลุดออกได้ง่ายเนื่องจากโดนกระแทกหรือถูกกด

ถ้าตัวอย่างอยู่ในโหลแก้ว หรือภาชนะอื่น วิธีที่ดีที่สุด คือเขียนป้ายที่ตัวขวดโหล เพราะถ้าเขียน ป้ายไว้ที่ฝา อาจเกิดการสับเปลี่ยนฝาได้ง่าย หรือวิธีอื่น เช่น ใช้ป้ายกระดาษ หรือสติ๊กเกอร์ ติดที่ภาชนะ

ถ้าตัวอย่างอยู่ในขวดแอลกอฮอล์ ที่มองเห็นได้ชัดเจน ใส่ป้ายกระดาษลงในแอลกอฮอล์ก่อนใส่ ตัวอย่าง ในกรณีนี้ให้เขียนป้ายกระดาษด้วยดินสอคำ (HB, B หรือ 2B) หรือหมึกอินเดีย ทิ้งให้หมึกแห้งก่อนใส่ ลงในขวด วางป้ายหันหน้าออกด้านนอกขวดจะทำให้อ่านจากภายนอกได้ชัดเจน อย่าม้วนป้าย หรือวางป้าย 2 อัน เพราะอาจซ้อนทับกัน ควรหลีกเลี่ยงป้ายขนาดเล็กที่ล่อนได้เพราะอาจทำให้ตัวอย่างเสียหายได้ อย่าใส่ แอลกอฮอล์จนเต็มขวด เพราะอาจจะทำให้ตัวอย่างและป้ายลอยเพิ่มโอกาสให้ตัวอย่างเสียหายได้



ถ้าปักตัวอย่างแมลงไว้ในกล่อง ติดป้ายกระดาษที่หน้าพอสมควรไว้ได้ตัวอย่างของเข็มปักแมลง อันเดียวกัน (ถ้าป้ายบางเกินไปตรงรูที่เข็มปักจะหลวม ป้ายเลื่อนหลุดได้ง่าย)

ถ้าเก็บตัวอย่างจากดิน ติดป้ายที่คงทนไว้ที่ตุงตัวอย่างทั้ง 2 ด้าน คือทั้งด้านในและด้านนอก

สำหรับตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ ให้ติดป้ายสติ๊กเกอร์ด้านบนแผ่นสไลด์ห่างจากตัวอย่าง หรือติดไว้ ด้านใต้แผ่นสไลด์ ที่สำคัญคืออย่าติดป้ายไว้ได้ตัวอย่างหรือที่ๆ จะปิดกันแสงไฟเมื่อเราส่องดูสไลด์ภายใต้ กล้องจุลทรรศน์

2.16.4 คำแนะนำทั่วไปในการขนส่งตัวอย่าง

ถ้ามีการขนส่งตัวอย่างจะต้องแน่ใจว่ามีการป้องกันที่เหมาะสม ถ้าจำเป็นต้องส่งทางเรือหรือทาง ไปรษณีย์ต้องระมัดระวังให้มาก การบรรจุหีบห่อต้องแน่ใจว่าไม่มีปัญหาระหว่างการขนส่ง คิดเผื่อไว้ค้ำว่า การขนส่งต้องใช้เวลา 2-3 วัน

ถ้าท่านจะส่งตัวอย่างไปที่ห้องปฏิบัติการหรือที่ผู้เชี่ยวชาญ ให้สอบถามเรื่องการเตรียม การบรรจุ หีบห่อและการส่งตัวอย่าง ตรวจสอบด้วยว่า ต้องกรอกแบบฟอร์มไปพร้อมกับตัวอย่างที่ส่งหรือไม่ สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้:

- **ตัวอย่างศัตรูพืชที่มีชีวิต** ต้องการการถ่ายเทอากาศที่ดี แน่ใจว่าอากาศเข้าได้ และศัตรูไม่สามารถ ออกมาได้ การเก็บตัวอย่างพืชที่มีชีวิต ทำโดยห่อในกระดาษขึ้น ใส่ถุงพลาสติกมัดปากให้แน่น แน่ใจว่าตัวอย่างไม่อยู่ในที่ร้อนระหว่างการเดินทาง
- **แก้วหรือภาชนะที่แตกหักง่าย** ให้ใช้ความระมัดระวังไม่ให้กระทบของแข็ง อาจบรรจุลงในภาชนะ อีกชั้นที่มีขนาดใหญ่กว่าอันเดิมด้านละ 2.5 ซม. เป็นอย่างน้อย และใส่วัสดุกันการกระแทก อัดให้ แน่น
- **ตัวอย่างหลายตัวอย่าง** ถ้ามีตัวอย่าง 2 ตัวอย่างหรือมากกว่านี้ที่จะต้องส่งไปด้วยกัน ตรวจสอบให้ มั่นใจว่าแต่ละตัวอย่างมีป้ายติดเรียบร้อย
- **ตัวอย่างที่เก็บรักษาในแอลกอฮอล์** ภาชนะบรรจุต้องไม่รั่ว
- **เวลา** รีบส่งตัวอย่างให้เร็วที่สุด หลังการเก็บตัวอย่าง
- **เงื่อนไขของไปรษณีย์หรือบริษัทที่มีหน้าที่ส่งของและพัสดุ** ตรวจสอบด้วยว่าไปรษณีย์ หรือบริษัท ที่มีหน้าที่ส่งของและพัสดุ มีข้อกำหนดในการส่งแอลกอฮอล์ในปริมาณพิเศษ, ศัตรูพืช, แบบ

ต่างๆของสถานะ หรือสิ่งใดก็ตามที่ท่านคิดว่าเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ท่านส่งหรือไม่ เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญหายของตัวอย่าง หรือถูกทำลาย

2.16.5 ข้อควรพิจารณาพิเศษเมื่อเก็บตัวอย่างศัตรูพืชต่างถิ่น

ศัตรูพืชต่างถิ่นชนิดใหม่บางชนิดสร้างการคุกคามอย่างใหญ่หลวงต่ออุตสาหกรรมหรือสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ต้องใช้ความระมัดระวังให้มาก เมื่อพบศัตรูพืชครั้งแรกและสงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น ถ้าศัตรูพืชมีสปอร์ที่สามารถแพร่กระจายทางลม หรือเป็นแมลงที่มีปีก วิธีที่ดีที่สุดคืออย่าไปรบกวน เพราะอาจทำให้มีโอกาสแพร่กระจายมากขึ้น ถ้าต้องการเก็บตัวอย่างต้องมีขั้นตอนการเก็บและการบรรจุที่สะอาดเป็นพิเศษ

คำแนะนำข้างล่างนี้มีความสำคัญมากเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์การพบศัตรูพืชที่ต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ที่ชัดเจน โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชชนิดที่มีความเสี่ยงสูงต่อความปลอดภัยของสิ่งมีชีวิต ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญโดยเฉพาะในกรณีที่ศัตรูพืชหลบหนีไป

คำแนะนำข้างล่างนี้เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชที่อาจติดมากับอุปกรณ์ / เครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่าง, รถ หรือ ติดมากับคน แต่สำหรับศัตรูพืชบางชนิด เช่น แมลงวันผลไม้ชนิดใหม่ ขั้นตอนเหล่านี้อาจไม่เหมาะสมสำหรับกักกัน

1. ศึกษานาพาหนะไว้นอกพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของศัตรูพืช
2. นำเชื้ออุปกรณ์/เครื่องมือเก็บตัวอย่างก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างจากแต่ละแหล่ง
3. ในแต่ละแหล่งสำรวจจากแหล่งที่น่าจะมีการเข้าทำลายน้อยที่สุดจนถึงแหล่งที่น่าจะมีการเข้าทำลายมากที่สุด
4. ต้องมั่นใจว่าตัวอย่างทุกตัวอย่างที่เก็บต้องบรรจุให้แน่นหนา
5. อย่างกว้างทั้งตัวอย่างที่อาจถูกศัตรูพืชต่างถิ่นเข้าปะปน เขียนป้ายตัวอย่างเหล่านี้ให้ชัดเจนเพื่อว่าจะได้ทำลายด้วยวิธีการที่เหมาะสม
6. ถ้ายานพาหนะเข้าไปในพื้นที่ๆ มีการเข้าทำลายของศัตรูพืช อาจมีศัตรูติดมากับยานพาหนะ (เช่น เมล็ด, เชื้อโรคนดิน และสปอร์ของเชื้อรา) นำเชื้อที่ยานพาหนะโดยการล้างรถที่ใช้ความดันของน้ำและผงซักฟอก เพื่อลดโอกาสที่จะเป็นพาหนะในการแพร่ศัตรูพืชออกไปจากพื้นที่ การล้างยานพาหนะโดยใช้ความดันน้ำในกรณีฉุกเฉิน อ้างถึงกรณีตัวอย่าง J (ข้อ 8.11) กรณีนี้ได้บรรยายถึงการนำเชื้อเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่อาจมีศัตรูพืชติดมาด้วย
7. เสื้อผ้า : พิจารณาการใช้เสื้อผ้าที่ใส่แล้วทิ้ง เช่น ชุดเสื้อผ้าที่สวมทับ รองเท้าบู๊ท และถุงมือ เมื่อเสร็จงานในแต่ละที่ เก็บเสื้อผ้าที่ใส่แล้วเหล่านี้ในถุงที่มัดปิดปากแน่น ถ้าจะนำเชื้อโดยใช้หมอนึ่ง ความดันสูง ใช้ถุงที่เอาเข้าหมอนึ่งได้ ให้เปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่เมื่อเข้าสำรวจในแต่ละแหล่งที่เคยพบศัตรูพืชต่างถิ่น สำหรับรองเท้าบู๊ท และถุงมือ เช็กรูรองเท้าถ้าจะนำมาใช้อีก อาจล้างฆ่าเชื้อด้วยเมทานอล
8. ถ้าต้องส่งตัวอย่างไปที่ห้องปฏิบัติการ
 - ห่อตัวอย่างให้หนาแน่น
 - เขียนป้ายหีบห่อที่มีรายละเอียดต่อไปนี้:
 - ชื่อผู้รับ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์



- ชื่อผู้ส่ง ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์
- เขียนข้อความ แรงคว่น-ตัวอย่างที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น เก็บตัวอย่างในที่เย็น
- เขียนบันทึกไปด้วยว่าคิดว่าตัวอย่างที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นอาจเป็นชนิดใด
- การควบคุมตัวอย่างผ่านจากแต่ละคนเป็นลูกโซ่ต้องทำเป็นทางการ เช่น ผู้รับ-ส่งพัสดุ ต้องลงชื่อรับตัวอย่างและเมื่อส่งถึงมือผู้รับต้องให้ผู้รับตัวอย่างลงลายมือชื่อด้วย
- อย่างส่งตัวอย่างแมลงที่มีชีวิตยกเว้นมีความต้องการเฉพาะเจาะจง เพื่อการวิเคราะห์ชนิด (เช่น ตัวหนอนแมลงวันผลไม้ในผลไม้)
- แจ้งให้ทางห้องปฏิบัติการทราบว่าส่งตัวอย่างที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นให้จัดหาผู้ที่เก็บและวิเคราะห์ชนิดของตัวอย่าง



ขั้นตอนที่ 14

- ▶ บันทึกรูปแบบของตัวอย่างที่ท่านจะเก็บ ถ้าพบศัตรูพืช
- ▶ บันทึกว่าท่านจะเขียนป้ายตัวอย่างอย่างไร
- ▶ บันทึกการเตรียมตัวอย่าง การรักษาตัวอย่างและการวิเคราะห์ชนิด
- ▶ เขียนรายการสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้ในการสำรวจ

2.17 ขั้นตอนที่ 15 การเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

แยกว่าจะเก็บข้อมูลในสมุดบันทึกหรือแบบฟอร์ม ถ้ามีตัวเลขที่จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ หรือเขียนรายงาน ต้องป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

ท่านอาจต้องการสร้างโปรแกรมฐานข้อมูล สำหรับการสำรวจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการขยายตัวของงานและการป้อนข้อมูลจะซ้ำซ้อนกัน

ถ้าท่านคิดว่าจะเอาข้อมูลอะไรเข้าเครื่องบ้างและวางแผนรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ หรือฐานข้อมูลให้สัมพันธ์กับแบบฟอร์มและรูปแบบของบันทึกในสมุดบันทึก จะเป็นการประหยัดเวลาและพลังงาน สำหรับท่านและทีมงาน

ถ้าท่านเตรียมการก่อนออกไปในแปลง เป็นไปได้ที่ท่านจะนำคอมพิวเตอร์ ที่บรรจุโปรแกรมเรียบร้อยแล้วไปด้วย และจะได้ป้อนข้อมูลทันที หลังการสำรวจตามแหล่งต่างๆ ถ้ามีคอมพิวเตอร์แบบมือถือ (Personal digital assistant; PDA) เช่น Palm Pilot ก็สามารถใช้ได้ และสามารถเชื่อมโยงกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และระบบ GPS เพื่อจะได้ทราบตำแหน่งพิกัด (เส้นรุ้ง เส้นแวง) ที่ผู้สำรวจอยู่ได้เที่ยงตรง สามารถเขียนโปรแกรมให้มีการทำงานเป็นแบบฟอร์มกระดาษบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ กับแปลงที่สำรวจเพื่อเก็บข้อมูลทั้งหมดที่ผู้สำรวจต้องการเชื่อมโยงข้อมูลแต่ละแปลงกับตัวอย่างที่เก็บและสามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องมานั่งป้อนข้อมูลใหม่เมื่อกลับจากสำรวจ

จำเป็นต้องรักษาข้อมูลไว้ให้ปลอดภัย สร้างชุดข้อมูลซ้ำและเก็บชุดสำเนาแยกไว้ที่อื่น เช่นที่คอมพิวเตอร์ เครื่องอื่น หรือแผ่นดิสก์ หรือ ซีดี ที่เก็บไว้คนละที่ เพื่อในกรณีคอมพิวเตอร์ตกหล่น ดึงถูกไฟไหม้ หรือได้รับ

ความเสียหาย ต้องให้มั่นใจว่าเขียนชื่อไฟล์ของชุดสำเนาไว้อย่างชัดเจน มีวันที่เอาข้อมูลเข้า และมีการสร้างชุดข้อมูลซ้ำอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หรือถ้าเป็นช่วงที่มีการป้อนข้อมูล ต้องสร้างชุดข้อมูลซ้ำทุกวัน

ขั้นตอนที่ 15

- ▶ กำหนดแบบแผนกรอกข้อมูล หรือฐานข้อมูล ซึ่งจะเก็บข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์
- ▶ ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดสำเนาของข้อมูลอย่างไร และจะทำบ่อยเพียงใด



2.18 ขั้นตอนที่ 16 บุคคล

ถ้าท่านเตรียมแผนสำรวจตามการแนะนำมาถึงขั้นนี้ ท่านควรรู้จักกับผู้ที่ควรเกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนที่ 2 บทที่ 2 ท่านได้พบทำความเข้าใจกับผู้เชี่ยวชาญที่สามารถวิเคราะห์หัวข้อของศัลยกรรม และรู้จักห้องปฏิบัติการที่จะต้องทำการส่งตัวอย่าง

ถ้าแผนการสำรวจของท่านเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางสถิติ ท่านอาจจะต้องติดต่อกับนักสถิติ ท่านจำเป็นต้องคิดว่า ใครจะร่วมอยู่ในทีมสำรวจ ควรมีการพิจารณาว่าผู้ร่วมดำเนินการสำรวจเหล่านี้มีประสบการณ์ในการจำแนกชนิดของศัลยกรรมน้อยเพียงใด ควรมีการอบรมก่อนหรือไม่ ทีมงานควรได้รับการบอกเล่าถึงขบวนการทั้งหมด รวมถึงวิธีมาตรฐานที่จะใช้ในการวิเคราะห์ชนิด และบันทึกเกี่ยวกับศัลยกรรม

ถ้าทีมงานของท่านมีทั้งผู้ชายและผู้หญิง ควรคำนึงถึงห้องน้ำและเครื่องอำนวยความสะดวกสบายอื่นๆที่เหมาะสมสำหรับทุกคน ท่านอาจจำเป็นต้องพิจารณาเกี่ยวกับความต้องการทางศาสนา ยารักษาโรค และความต้องการโภชนาการพิเศษของสมาชิกในทีม โดยเฉพาะถ้าเขาต้องอยู่ไกลจากบ้านและที่ทำงานหลายๆวัน ท่านอาจจะต้องทำให้ทีมงานมีความมั่นใจในสวัสดิการและความปลอดภัย ตัวอย่าง เช่น ถ้าต้องไปสำรวจในป่า หรือสินค้าบรรทุกบนเรือที่ท่าเรือ ต้องมีคนอย่างน้อยสองคน และต้องมีอุปกรณ์เกี่ยวกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีถูกแมลงหรือสัตว์ กัด ต่อย หรือมีบาดแผล บางแห่งก็จะเป็นที่เสี่ยงภัย และต้องการการเอาใจใส่พิเศษ ตัวอย่างเช่น เมื่อมีเครื่องมือหนัก หรือรถเก็บเกี่ยวในพื้นที่ ท่านจำเป็นต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดกับสมาชิกในทีม เช่น ผู้ที่หุนหัน หรือมีความพิการด้านอื่นๆเพราะต้องการความระมัดระวังพิเศษ เมื่อบุคลากรเหล่านี้ที่อยู่ใกล้เครื่องจักรที่เสียงดังและเคลื่อนที่เร็ว พิจารณาถึงการเป็นโรครูมิแพ้ของสมาชิกในทีม และเตรียมการให้เหมาะสม ถ้าจำเป็นต้องมีการใช้ยานพาหนะ ตรวจสอบประเภทของใบอนุญาตขับรถของสมาชิกในทีมด้วย

บุคคลที่เกี่ยวข้องในการสำรวจควรจะได้รับการศึกษาฝึกฝนอย่างพอเพียง และผ่านการทดสอบในเรื่องวิธีการสุ่มตัวอย่าง การเก็บรักษาและการขนส่งตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ชนิดและการเก็บบันทึกที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่าง

ISPM 6

ขนาดของทีมงานอาจมีผลต่อขวัญกำลังใจและขนาดของผลงานหรือมาก การมีสมาชิก 3 คน หรือมากกว่านี้จะช่วยทำให้มีแรงคลไจสูง เมื่อสมาชิกค้นหาศัตรูพืช 1-2 ชนิด ติดต่อกันแล้วไม่เจอ หรือหากควรเพิ่มการค้นหาข้อมูลอื่นด้วย การเก็บบันทึกของพืชอาศัยที่มีศักยภาพ (จำนวนและการแพร่กระจาย) จะเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ที่มีผลบวกเพื่อเพิ่มความสนใจให้กับทีมงาน เช่นการค้นหาและบันทึกสถานภาพของศัตรูพืชอื่น หรือชนิดพืชที่ใกล้จะสูญพันธุ์ อาจเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความน่าสนใจให้กับทีมงาน

ก่อนออกไปในแปลงควรมีการทดสอบทักษะของบุคคล หรือทำในช่วงการศึกษานำร่อง การทดสอบความแม่นยำ ในการวิเคราะห์ชนิด ทำโดยใช้รูปภาพของศัตรูพืชที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับศัตรูเป้าหมาย หรือปิดป้ายชื่อของตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้

จงตระหนักอยู่เสมอว่าถ้าทีมงานทำงานติดต่อกันหลายชั่วโมง แล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ค่อยพบศัตรูพืช ก็จะเกิดความเหนื่อยล้าและเบื่อหน่าย ความสามารถในการปฏิบัติงานลดลง นอกจากนี้ต้องพิจารณาปรับเปลี่ยนทีมงานระหว่างแหล่งสำรวจบางแหล่งที่เข้าได้ง่ายกับแหล่งที่ขรุขระ หรือเต็มไปด้วยเนินเขา คำนี้ถึงการวางแผนทำงานในแปลงในช่วงเช้า และป้อนข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ในช่วงบ่าย หรือมีการหยุดพักตามวิธีที่เหมาะสม

สภาพอากาศที่มีฝนและลมแรงจะทำให้ทีมงานเสียกำลังใจ ถ้าไม่ได้เตรียมเสื้อผ้ากันฝนกันลมรวมทั้งรองเท้าอุปกรณ์เครื่องเขียนที่เหมาะสม และควรมีที่พักหลบฝนหรือลม เพื่อสามารถบันทึกข้อมูลเขียนป้ายตัวอย่างและบรรจุในถุงได้สะดวก

กรอบที่ 8 อุปกรณ์ที่ควรจะนำติดตัวไป

รายการอุปกรณ์ข้างล่างนี้มีไว้ให้ท่านได้พิจารณาที่จะนำไปเมื่อออกไปสำรวจที่แปลง ถ้าท่านต้องค้างคืนในที่พักชั่วคราว ท่านอาจต้องการอุปกรณ์พิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าท่านจำเป็นต้องเพาะเลี้ยง หรือเก็บรักษาตัวอย่างระหว่างการเดินทาง รายการเหล่านี้รวบรวมมาจากคำแนะนำของบุคคลที่เคยออกปฏิบัติงานสำรวจ

สิ่งของส่วนบุคคล

- หมวก
- เสื้อฝน (อย่างบาง)
- กางเกงและรองเท้าบูทกันงู
- น้ำดื่มและอาหาร เช่น กลูโคสเม็ดในรูปของขนม
- ยาทากันยุง สเปรย์ฆ่ายุง อาจใช้ฆ่าหรือไล่แมลงออกจากตัวอย่างพืช
- ครีมกันแดด
- แว่นตากันแดด
- ผ้าพันแผล
- นาฬิกาข้อมือ

- อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น: รายการในบัญชีมาตรฐาน + ครีมนันแมลงกัด/ต่อย ยาพาราเซตามอล ยาแก้ท้องเสีย ยาเม็ดแก้แพ้ สำลีใช้ซับแผล/ผ้า ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ถุงเครื่องคีมสำเร็จรูปชนิดขง คลอริเนมิดทำความสะอาดระอาคน้ำ ไชควงขนาดเล็ก กรรไกร ถุงมือและปากคีบ
- โทรศัพท์มือถือที่มีซิมการ์ดท้องถิ่น
- ภาพถ่ายของหนังสือเดินทาง ถ้าสมาชิกในทีมเป็นคนต่างชาติ
- เสื้อผ้าสำรอง ถ้าต้องสำรวจศัตรูพืชกักกัน

แผ่นบันทึกข้อมูลศัตรูพืชหรือคู่มือศัตรูพืชภาคสนาม

- คู่มือข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผ่นบันทึกข้อมูลศัตรูพืชในข้อ 2.4 ขึ้นตอนที่ 3 การระบุศัตรูพืชเป้าหมาย

การบันทึกข้อมูล

- ใช้ปากกาที่มีหมึกชนิดทนน้ำ/แอลกอฮอล์ หรือสิ่งที่ทำเครื่องหมายอย่างถาวร (ไม่ใช่ปากกาลูกกลิ้ง) และดินสอชนิดไส้อ่อนปานกลาง (HB, B หรือ 2B)
- สมุดบันทึกภาคสนาม ถ้าท่านใช้สมุดบันทึกที่มีสำเนา ท่านสามารถบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่าง จึกสำเนาเก็บไว้กับตัวอย่าง
- การใช้กระดาษกันน้ำอาจจำเป็น ถ้ามีฝนตก

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง

- ป้ายชื่อผู้เก็บ ถ้าเป็นไปได้ควรใช้กระดาษที่ปลอดจากกรด
- ถุงพลาสติกและถุงจากกระดาษ
- แวนขาย/แวนขายมือถือที่มีไซ้คล้องจะสะดวก
- หลอดแก้วตัวอย่าง
- แอลกอฮอล์ที่ใช้เก็บตัวอย่าง มีจุกปิดฝาขวดแน่นหนา (ส่วนใหญ่ใช้แอลกอฮอล์ 70-90%)
- กระดาษทิชชูที่ปลอดเส้นใย
- พาราฟิล์ม
- คีมหนีบ/ปากคีบ/ใบมีด
- กล้องถ่ายรูป
- กล้องส่องทางไกลขนาดเล็ก
- กรรไกรตัดกิ่ง
- จอบหรือเสียม
- เครื่องวัดพิกัดแบบมือถือ หน่วยที่บันทึกวันที่ เวลา และสถานที่
- แผนที่
- เข็มทิศ
- คู่มือการระบุชนิดพืช

- มีดพก (มีโซ่คล้อง)
- ถุงมือชนิดที่ไม่ใช่ยาง ที่ใช้ในบ้านหรือในสวน
- อุปกรณ์ช่วยส่วมหมายเลข (สำหรับไฟ ลูกเต๋า เครื่องคิดเลข ตารางสถิติ...)
- ไฟแช็ค

บันทึกพิเศษเกี่ยวกับหน่วยวัดพิกัด

หน่วยวัดพิกัดรายงานระยะพิกัดในรูปแบบต่างๆ ตัวอย่างเช่น ในรูปแบบขององศา นาที และวินาที หรือเป็นตัวเลขของศาที่เป็นทศนิยม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้ร่วมสำรวจในที่มรายงานเป็นหน่วยเดียวกัน และหน่วยนับเป็นที่ยอมรับเมื่อป้อนค่าพิกัดที่อ่านในฐานข้อมูล

เนื่องจากบุคคลต้องเสียเวลากับการปรับเทียบหน่วยวัด ระยะพิกัดอาจคลาดเคลื่อน การปฏิบัติที่ดีที่สุดคือการตรวจสอบเครื่องวัดพิกัดทั้งหมดที่จะใช้ในการสำรวจ ที่จุดและเวลาเดียวกัน ของแต่ละวันของการสำรวจ โดยการปฏิบัติเช่นนี้ทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าควรมีการปรับเครื่องมือก่อนการใช้ในแปลงทำให้สามารถวัดข้อมูลได้

- นกหวีด
- ผ้าสะอาด (สำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ ป้องกันการติดเชื้อ หรือไว้เช็ดมือก่อนรับประทานอาหาร)
- ผ้าเช็ดหน้าผืนใหญ่/ผ้าเช็ดตัว
- ตลับเมตร
- สีสเปรย์ (สำหรับทำเครื่องหมายต้นไม้ พื้นดิน เป็นต้น)
- แถบริบบิ้น หรือสายวัดสีฉูดฉาด
- เครื่องโยกปูนหรือ ไขมีดเล็กๆ
- ถุงพลาสติกหลายๆขนาด ถุงพลาสติกที่ปิดปากถุงได้ จะใช้สะดวก
- มีดขนาดใหญ่
- ก่อ่งกระดาษ
- ก่อ่งน้ำแข็งเคลื่อนที่
- ถังขนาดเล็ก (เพื่อเก็บตัวอย่างดินที่มีต้นพืช)

ถุงสำรวจ

- ควรเป็นถุงกันน้ำและไม่ใช่หนัง ควรมีสายสะพายยาว ถุงสะพายหลังไม่เหมาะเพราะเอาสิ่งของเข้า-ออกยาก ถุงควรแบ่งออกเป็น 2 ช่องหลัก และมีกระเป๋าเล็กๆจำนวนมาก

สิ่งของพิเศษสำหรับผู้ทำงานด้านป่าไม้

- ค้อนและสิ่วมีคามากใช้สกัดชิ้นเนื้อไม้/เปลือกไม้จากลำต้นและราก(สิ่วขนาด 25 มม. เป็นขนาดที่ดี) หรืออาจใช้ขวานตัดชิ้นเนื้อไม้/เปลือกไม้ไว้เลี้ยงแมลง
- เครื่องมือชุดคินคัลยาจอบใช้ตรวจสอบรากของต้นไม้
- เลื่อยตัดแต่งกิ่ง (ที่ดีคือเป็นชนิดพับได้) จะมีประโยชน์มาก ใช้ตัดแต่งตัวอย่าง



หมายเหตุ : สิ่งของที่ง่ายที่จะนำไปรวมทั้งมีดที่มีใบมีดแข็งแรงพอที่จะตัดชิ้นเนื้อไม้/เปลือกไม้ เลื่อยชนิดพับได้ กรรไกรตัดลำต้นและกิ่งไม้เล็กๆ ถุงพลาสติก ปากกาเขียนถาวร หน่วยวัดพิคค กล้องถ่ายภาพดิจิทัล กล้องสองตา เข็มทิศและสมุดบันทึก

สิ่งของพิเศษสำหรับตัวอย่างพืชอื่นๆ

- ขวดพ่นน้ำ ใช้เมื่อต้องการเก็บรักษาตัวอย่างพืชให้สด
- กรอบอัดแห้งพืชที่แข็งแรง ถ้าต้องการไปเก็บตัวอย่างหลายๆที่ ให้ใช้อย่างบาง/เล็ก ในภาคสนาม และมีชุดที่ส่งไว้อย่างเข้าหลังการสำรวจ
- หนังสือพิมพ์
- กล้องกระดาษลูกฟูก
- กรรไกร สายวัด และถุงพลาสติกใส ถ้าต้องการใช้เทคนิคเอทานอล (ดูข้อ 8.21 กรณีศึกษา T)



สิ่งของพิเศษสำหรับนักกีฏวิทยา

- สวิง
- หลอดดูดแมลง
- เขี่ยล่อหรือกับดัก
- ไม้จัดตัวอย่างแมลงและเพิ่มปีกแมลง

เมื่อเก็บตัวอย่างแมลงที่มีชีวิตจากในแปลง ไว้ในหลอด ให้ใส่สำลีไว้ด้วยเพื่อกันความเสียหาย



สิ่งของพิเศษสำหรับนักโรคพืช

- เสียม พลั่ว หรือจอบ และตะแกรงร่อน สำหรับใส่เดือนฝอย
- ใบมีดโกน และมีดผ่าตัด เพื่อตัดชิ้นส่วนของพืชไว้เลี้ยงเชื้อ
- งานแก้วใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ
- พาราฟิล์มปิดงานแก้ว
- กระจกใสตัวอย่าง
- เกล็ดแคลเซียมคลอไรด์ไว้ดูความชื้น
- เอทานอล
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ไว้ฆ่าเชื้อมีดผ่าตัด คีมหนีบ



2.18.1 การตรวจสอบ ระดับความสม่ำเสมอของทักษะในการวินิจฉัยโรคของสมาชิกในทีมการสำรวจ

การประเมินว่าบุคคลในทีมงาน สามารถสังเกตและบันทึกศัตรูพืช เหมือนกันหรือไม่ เริ่มจากเลือก และให้หมายเลขพืชที่ถูกทำลาย 5 ต้น หรือมากกว่า หรือระบุพื้นที่ (เช่น สำหรับวัชพืช) ให้สมาชิกในทีมแต่ละคน ประเมินพืชทุกชนิด บันทึกรายละเอียดแต่ละต้นด้วยตนเอง เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างบุคคล ทั้งต่อต้นและค่าเฉลี่ยต่อ 5 ต้น (หรือมากกว่า) ถ้ามีความแตกต่างในการบันทึก ให้ทุกคนร่วมตรวจสอบต้นพืชและแปลงดินร่วมกัน เพื่อลงความคิดเห็นที่สอดคล้องของทุกคน ควรทำซ้ำหลายครั้งโดยเปลี่ยนต้นพืชใหม่ หรือเปลี่ยนที่ใหม่ จนได้ผลสอดคล้องกันในกลุ่ม ถ้ามีข้อขัดแย้งเกี่ยวกับลักษณะพิเศษเฉพาะ ควรพิจารณา ลักษณะอื่นๆในสภาพแวดล้อมที่กำหนด

ศึกษาข้อมูลจากกรอบที่ 6 เพื่อประเมินความแม่นยำโดยการมองจากระยะไกล



ขั้นตอนที่ 16

- ▶ บันทึกจำนวนสมาชิกของทีมงานสำรวจ
- ▶ รวบรวมข้อมูล และฝึกอบรมทีมงาน
- ▶ บันทึกบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องในการวางแผน วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ชนิดของศัตรูพืช หรือส่วนอื่นๆของการสำรวจ

2.19 ขั้นตอนที่ 17 การขอรับและการได้รับใบอนุญาต

คำนึงถึงด้วยว่าท่านจำเป็นต้องขอใบอนุญาตในการเข้าไปที่เกาะ หมู่บ้าน ชุมชน ป่าไม้ หรือสวน/ไร่ นา ที่ท่านต้องการสำรวจ ท่านจำเป็นต้องบอกกล่าว และเกี่ยวข้องกับบุคคลตามความเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่รับผิดชอบในพื้นที่ ท่านจำเป็นต้องแจ้งวันที่ท่านจะไปสำรวจ และอธิบายให้ชัดเจนว่าท่านจะทำอะไรบ้าง ช่วงเวลาอาจจะขัดแย้งกับเหตุการณ์สำคัญเกี่ยวกับวัฒนธรรม ทำให้การขออนุญาตเข้าไปถูกปฏิเสธ อย่างไรก็ตาม อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อไปถึงที่ ท่านไม่สามารถเข้าไปในพื้นที่ไม่ได้แม้ว่าท่านได้รับอนุญาตแล้ว เนื่องจากมีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้น เช่น มีขบวนแห่งานศพ ท่านควรขออนุญาตเพื่อยืนยันการเข้าพื้นที่ในโอกาสต่อไป

ท่านอาจจำเป็นต้องได้รับวีซ่าเข้าประเทศหรือเกาะ และท่านอาจจำเป็นต้องได้รับการอนุญาตจากด่านกักกันในการส่งตัวอย่างที่เก็บได้ไปยังต่างประเทศ ท่านควรตรวจสอบด้วยว่า การขอใบอนุญาตใช้เวลา นานเท่าใด

ขั้นตอนที่ 17

- ▶ บันทึกชนิดของการอนุญาตและใบขออนุญาตที่ต้องการว่าจะสอบถามจากผู้ใด ท่านอาจประสงค์จะบันทึกช่วงเวลาที่จะได้รับอนุญาต
- ▶ เริ่มต้นสอบถามเรื่องใบขออนุญาตเมื่อเหมาะสม

**2.20 ขั้นตอนที่ 18 การศึกษานำร่อง**

การศึกษานำร่องเกี่ยวข้องกับการออกไปยังแหล่งสำรวจ เพื่อลาดตระเวน หรือเพื่อตรวจสอบสถานที่ใดที่หนึ่ง หรือ 2-3 สถานที่เพื่อพบกับผู้คนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องและให้ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบสภาพที่พักอาศัยและการขนส่ง และเพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในแง่ปฏิบัติของการสำรวจ โดยมีการทดสอบเก็บและขนส่งตัวอย่างจากสถานที่นั้น ถ้ามีโอกาสอย่างน้อยสมาชิกคนใดคนหนึ่งในที่ทำงานควรทำการศึกษานำร่อง เพราะจะมีประโยชน์ในการเพิ่มคุณภาพของข้อมูลที่จะได้ระหว่างการสำรวจจริง ปัญหาที่พบบ่อยระหว่างการศึกษานำร่องจะสามารถหาหนทางแก้ไขก่อนการสำรวจจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยความช่วยเหลือของภูมิปัญญาท้องถิ่น อาจเป็นวิธีที่ทำให้ท่านและคณะสำรวจสามารถสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ชัดเจนมากกว่า และอาจจะเป็นวิธีเดียวที่จะทำความรู้จักคุ้นเคยกับบุคคลในท้องถิ่นเพื่อที่จะได้รับการอนุญาตให้เข้าไปในพื้นที่

การศึกษานำร่องสามารถรวมส่วนของโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น ความแพร่หลายที่น่าจะเป็นไปได้ของศัตรูพืช ในช่วงนี้อาจมีการทดลองเกี่ยวกับความสามารถของสมาชิกในที่ทำงาน เช่น ความสามารถในการสืบหา/ตรวจพบศัตรูพืช (ดูข้อ 2.18 ขั้นตอนที่ 16 บุคคล และข้อ 2.12.3.11 การสำรวจแบบขับรถ/เดินผ่าน)

ขั้นตอนที่ 18

- ▶ ดำเนินการศึกษานำร่อง
- ▶ ถ้าท่านดำเนินการศึกษานำร่องควรบันทึกข้อมูลใหม่ที่ได้จากการศึกษาในแผนการสำรวจของท่าน

**2.21 ขั้นตอนที่ 19 ดำเนินการสำรวจ: การเก็บข้อมูลและการเก็บตัวอย่าง**

เมื่อมาถึงขั้นนี้ท่านและทีมงานของท่านควรมีแผนงาน ข้อมูล และอุปกรณ์ที่จะออกไปสำรวจที่พอเพียง ขอให้โชคดี



ขั้นตอนที่ 19

- ▶ ดำเนินการสำรวจ
- ▶ เก็บข้อมูลในแปลง

2.22 ขั้นตอนที่ 20 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการสำรวจ ท่านจะมีชุดของข้อมูลดิบ คือยังไม่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ แม้ว่าข้อมูลทั้งหมดจะมีค่าเป็นผลลพหรือศูนย์

สามารถใช้ข้อมูลเพื่อ :

- คำนวณสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย และจำนวนศัตรูพืชทั้งหมด
- ประเมินระดับความเชื่อมั่นของข้อมูลที่เก็บ (ดูข้อ 2.13.1.4 ระดับความเชื่อมั่น)
- สร้างแผนที่ของการแพร่กระจายของศัตรูพืช
- ถ้ามีการติดตามอย่างต่อเนื่องควรตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่พบศัตรูพืชและความหนาแน่น



ขั้นตอนที่ 20

- ▶ ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ จัดเป็นตารางและวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจ

2.23 ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงานผล

การเขียนรายงานต้องการ การเอาใจใส่อย่างพิเศษ อ่านรายละเอียดในขั้นตอนที่ 21 บทที่ 7

2.24 ขั้นตอนหลังจากนี้

บทที่ 3-6 ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสำรวจแบบสืบหา/ตรวจพบ การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต และการสำรวจศัตรูพืชโดยทั่วไป ตามลำดับ ตรวจสอบในสารบัญเพื่อศึกษาข้อมูลที่ท่านต้องการ

การสำรวจแบบเฉพาะเจาะจงอาจจะเป็นแบบสืบหา/ตรวจพบ แบบกำหนดขอบเขต หรือสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง เหล่านี้เป็นการสำรวจอย่างเป็นทางการ ตามแผนที่ได้รับการเห็นชอบจาก NPPO

แผนการสำรวจควรรวมข้อมูลเกี่ยวกับ:

- คำจำกัดความของวัตถุประสงค์ (เช่น การสืบหา/ตรวจพบเริ่มแรก การรับรองพื้นที่ๆ ปลอดภัยจากศัตรูพืช ข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของสินค้าเกษตร) และต้องได้แก่เกณฑ์ความต้องการเกี่ยวกับสุขอนามัยของพืช
- การวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชเป้าหมาย
- การระบุขอบเขต (เช่น พื้นที่ทางภูมิประเทศระบบการผลิต ฤดูกาล)
- การระบุเวลา (วันที่ ความถี่ ความยาวนาน)
- ในกรณีของบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของสินค้า ควรรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าเกษตรเป้าหมาย
- ตัวชี้วัด พื้นฐานทางสถิติ (เช่น ระดับของความเชื่อมั่น จำนวนตัวอย่าง การคัดเลือกและจำนวนของสถานที่ ความถี่ของการสุ่มตัวอย่าง สมมุติฐาน)
- การบรรยายวิธีการสำรวจ และการจัดการทางคุณภาพ รวมถึงการอธิบายเกี่ยวกับ
 - กระบวนการสุ่มตัวอย่าง (เช่น การวางกับดักโดยใช้สารล่อเพศ การสุ่มตัวอย่างพืชทั้งต้น การตรวจสอบด้วยสายตา การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ)
 - กระบวนการจะถูกกำหนดโดยชี้วิทย์ของศัตรูพืช และ/หรือวัตถุประสงค์ของการสำรวจ
 - กระบวนการวินิจฉัยโรค
 - กระบวนการเขียนรายงาน

ISPM 6

บทที่ 3

การสำรวจแบบสืบพบ

การสำรวจแบบสืบพบ อาจเป็นวิธีการสำรวจที่ใช้กันแพร่หลายที่สุด เกี่ยวข้องกับการค้นหาศัตรูพืชที่ไม่ทราบว่าจะมีในสถานที่หรือไม่ คำจำกัดความง่าย ๆ โดย ISPM คือ

การสำรวจที่ดำเนินการในพื้นที่เพื่อต้องการตัดสินใจว่ามีศัตรูพืชในพื้นที่ดังกล่าวหรือไม่

ISPM 5

ISPM ได้แยกขั้นตอนการสำรวจออกเป็น การสืบพบ การติดตามอย่างต่อเนื่องและการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต บทที่ 3-5 ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคำจำกัดความของขั้นตอนดังกล่าว การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต และการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง เกี่ยวข้องกับการสำรวจศัตรูพืชที่ทราบว่าอยู่ในพื้นที่ ดังนั้น การสำรวจเพื่อยืนยันว่าไม่พบศัตรูพืชจะจัดอยู่ในการสำรวจแบบสืบพบ และเปลี่ยนเป็นการสำรวจแบบอื่นเมื่อมีการตรวจพบศัตรูพืช

โดยคำจำกัดความ การสำรวจแบบสืบพบ ประกอบด้วย การสำรวจที่จะทำบัญชีรายชื่อ ศัตรูพืช และบัญชีรายชื่อพืชอาศัย (ในพื้นที่ที่ไม่ทราบว่าจะมีศัตรูพืชชนิดใดอาศัยอยู่) เหมือนกับการสำรวจที่จะสนับสนุนให้พื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free areas- PFAs) สวน/ไร่นาของแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free places of production - PFPP) หรือ แหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free production sites - PFPS)

การสำรวจแบบสืบพบรวมการสำรวจพืชปลูกและป่าไม้ที่มีการสืบพบศัตรูพืชล่วงหน้า เพื่อลดโอกาสการรุกรานของศัตรูพืชและเพื่อให้ได้มีการจัดการพืชปลูก / ป่าไม้

3.1 การสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชหรือพืชอาศัย

มีเหตุผล 2-3 ประการ ที่ต้องทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชหรือบัญชีรายชื่อพืชอาศัย บัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชอาศัย หรือของสถานที่สามารถใช้ในการจัดการพืชเพื่อพัฒนาเส้นพื้นฐาน (baseline) ของความ

แพร่หลายของศัตรูพืชในพืชปลูกในแหล่งนั้น นอกจากนี้บัญชีรายชื่อยังสามารถใช้เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเจรจาซื้อขายสินค้าเกษตรในตลาดต่างประเทศ (ดู ISPM 11)

บัญชีรายชื่อพืชอาศัยสำหรับศัตรูพืชเป้าหมาย สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพืชอาศัยชนิดอื่นๆ ทำให้สามารถใช้ในการจัดการศัตรูพืช โดยเฉพาะถ้าพบว่าไม่มีพืชอาศัยอื่นในสถานที่ข้างเคียงที่จำเป็นต้องกำจัดความรู้ของพืชอาศัยอื่น สามารถใช้ตัดสินใจเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงที่อาจมีเพิ่มขึ้นกับพืชปลูกอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือกับพืชพื้นเมืองของประเทศที่จะนำเข้า

3.1.1 บทบาทของการบันทึกรายชื่อศัตรูพืชศัตรูพืช

บัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป็นการรวบรวมการบันทึกศัตรูพืชในพื้นที่ๆสนใจ การบันทึกรวบรวมจากเอกสารสิ่งพิมพ์ และรายงานเช่น บันทึกของ NPPO การสำรวจศัตรูพืช รายงานการวิจัยบทความในวารสาร และฐานของเว็บ Crop Protection Compendium ของ CABI

บัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้เพื่อการเจรจนำเข้าสู่ตลาดสินค้าเกษตร ประเทศคู่ค้าเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเกษตรที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของศัตรูพืชต่างกัน อาจเรียกร่องขอหลักฐานบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ การบันทึกศัตรูพืชจะเป็นสามารถใช้เป็นหลักฐาน และช่วยในการตัดสินใจว่าสามารถนำเข้าตลาดในประเทศนั้นได้หรือไม่

ในการบันทึกรายชื่อศัตรูพืชมีความต้องการจัดหาข้อมูลพื้นฐานที่กล่าวไว้ใน ISPM 8 และนำมากล่าวไว้ในบทที่ 2 ที่ขั้นตอนที่ 14 (ข้อ 2.16) ในมาตรฐานมีให้การแนะนำเกี่ยวกับการประเมินความน่าเชื่อถือของบันทึกศัตรูพืชที่พบ เช่น อาจประเมินระดับความเชี่ยวชาญของผู้เก็บข้อมูล หรือ ผู้วิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช เทคนิคที่ใช้ในการระบุชื่อศัตรูพืช สภาพของสถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง (การสำรวจที่เป็นทางการจะมีคุณค่ามากกว่า เก็บข้อมูลจากการสังเกตที่ไม่เป็นทางการ) และชนิดของเอกสารสิ่งพิมพ์ซึ่งมีบันทึกปรากฏอยู่ (บันทึกใน NPPO และวารสารวิทยาศาสตร์ มีคุณค่ามากกว่า เอกสารที่ไม่ได้รับการตีพิมพ์และการติดต่อส่วนตัว)

มาตรฐานสากลให้ระดับความเชื่อถือกับตัวอย่างที่ถูกนำส่งเข้าและมีการจัดเก็บอย่างเป็นทางการ¹⁰ และการจัดเก็บทั่วไป ของตัวอย่างอัดแห้ง เช่น การเก็บตัวอย่างพืชอัดแห้ง พืชที่เป็นโรคอัดแห้ง หรือ การจัดเก็บตัวอย่างแมลงและสัตว์ ที่ใกล้ชิดกับแมลง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ชนิดของศัตรูพืช นอกจากนี้ ก็มีการบันทึกของรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่าง

รายชื่อศัตรูพืชที่บันทึกจากการเก็บรักษาตัวอย่างและมีการจัดเก็บอย่างเป็นทางการที่น่าเชื่อถือที่บัญชีรายชื่อศัตรูพืชได้รับการระบุอย่างถูกต้อง เพราะมีหลักฐานตัวอย่างที่คู่ค้าสามารถตรวจสอบและยืนยันได้

เป็นที่โต้แย้งกันว่า การบันทึกศัตรูพืชที่ไม่มีตัวอย่างพิสูจน์ความจริง ของการวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช อาจเรียกว่า การรายงานศัตรูพืช เพื่อแบ่งแยกคุณภาพของข้อสังเกต¹¹

10 มาตรฐานสากลไม่ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างการเก็บแบบเป็นทางการและการเก็บโดยทั่วไป

11 ในกรณีนี้ไม่ควรสับสนกับคำจำกัดความของ รายงานศัตรูพืชของ ISPM ที่กล่าวไว้ใน ISPM 17 ซึ่งถูกใช้ในคำอธิบายของการรายงานของ NPPO เรื่องการทำลายสิ่งกีดขวางด้านสุขอนามัยพืชต่อคู่ค้า

การบันทึกศัตรูพืช ที่รวบรวมระหว่างการสำรวจ เป็นที่น่าเชื่อถือ การบันทึกศัตรูพืชที่เก็บระหว่างการสำรวจแบบสืบพบ เพื่อกำหนดขอบเขต และติดตาม สามารถใช้ได้และน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม การสำรวจควรมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มจำนวนศัตรูพืชที่บันทึกในพื้นที่เป้าหมาย เช่น เพื่อพัฒนาบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในพืชอาศัย หรือพัฒนาบัญชีรายชื่อพืชอาศัยสำหรับศัตรูพืชเป้าหมาย

ตามที่กล่าวไว้ใน ISPM 6, NPPOs หรือ สถาบันที่รับรองโดย NPPO ควรเป็นแหล่งที่รวบรวมการบันทึกศัตรูพืชระดับชาติ

แหล่งอื่นๆ ของข้อมูลที่ระบุชนิดของศัตรูพืชในพืชอาศัยแต่ละชนิด มีรายละเอียดกล่าวไว้ในบทที่ 2 ขั้นตอนที่ 3 (ข้อ 2.4)

3.1.2 การสำรวจบัญชีรายชื่อศัตรูพืช

การสำรวจบัญชีรายชื่อศัตรูพืชมีการตรวจสอบ ชนิดของพืชอาศัยเป้าหมายอย่างระมัดระวังและ ประณีต มีขั้นตอนเหมือนกับการสำรวจที่บรรยายไว้ในบทที่ 2 และ บทที่ 7

ขั้นตอนที่ 1-4

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 5

ไม่สามารถพยากรณ์ หรือ สำรวจพืชอาศัยอื่นได้ จนกว่าจะทราบชื่อศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 6-7

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ISPM4 ได้ให้รายละเอียดของข้อมูลที่คู่ค้าอาจต้องการเกี่ยวกับ ลักษณะของพื้นที่ รวมทั้งขนาดของพื้นที่ ระยะทางจากแหล่งอื่น และสภาพทางนิเวศวิทยา ถ้าพื้นที่เป้าหมาย มีขนาดใหญ่ การสำรวจจำเป็นต้องครอบคลุมทุกสภาพนิเวศวิทยา หรือ ครอบคลุมสภาพอากาศของพื้นที่ ผลิตภัณฑ์ค้าเกษตร

ขั้นตอนที่ 8 และ 9

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ การสำรวจระดับตำบลควรครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของพืชอาศัย

ขั้นตอนที่ 10

การออกแบบการสำรวจที่น่าจะเป็นไปได้ คือ การสำรวจแบบประณีต (ข้อ 2.12.3.2) และการสุ่มตัวอย่างแบบสมบูรณ์ (ข้อ 2.12.3.3) ซึ่งอาจมีการเสริมด้วยการวางกับดักแมลง (ข้อ 2.12.3.8) ในแหล่งเป้าหมายหลายๆแห่ง

ขั้นตอนที่ 11

ดูข้อ 3.1.4 กราฟการสะสมชนิดศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 12

ตรวจสอบต้นพืช (หรือในระหว่างพืชถ้าเป็นวัชพืชเป้าหมาย) ในช่วงเวลาต่างกันในรอบปี และ
ระยะต่างๆ ของวงจรชีวิตของพืชอาศัย

เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจเป็นสิ่งสำคัญเป็นพิเศษเมื่อรวบรวมบัญชีรายชื่อศัตรูพืช ควรดำเนินการ
การตรวจสอบพืชอาศัยตลอดวงจรชีวิต ศัตรูพืชชนิดต่างๆ เข้าทำลายพืชในระยะการเจริญเติบโตของพืชแตก
ต่างกัน อย่างน้อยควรทำการสำรวจระยะการเจริญเติบโตของพืช ดังต่อไปนี้

- ระยะการงอกของต้นกล้า
- ระยะแตกหน่อ
- ระยะออกดอก
- ระยะออกผล และคิเคิล

พิจารณาตรวจสอบพืชอาศัยในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน

ขั้นตอนที่ 13 และ 14

การเก็บตัวอย่างพร้อมกับบันทึกรายละเอียดตาม ISPM 8 และนำเสนอเพื่อการจัดเก็บตัวอย่างแบบ
เป็นทางการ

ตรวจสอบศัตรูพืชตามส่วนต่างๆ ของพืชอาศัยเช่นที่ ราก ลำต้น ใบ ตา หน่อ ผล เมล็ด และ ส่วน
อื่นๆ และในดินบริเวณรอบรากพืช

ขั้นตอนที่ 15-17

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 18

ท่านอาจตัดสินใจไม่ดำเนินการศึกษานำร่องโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าเป็นการสำรวจระยะสั้นและเข้มข้น

ขั้นตอนที่ 19

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 20

วัตถุประสงค์ของการสำรวจ คือ เพื่อสร้างบัญชีรายชื่อศัตรูพืช ดังนั้นไม่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์
ข้อมูล ยกเว้นท่านมีความประสงค์จะประเมินต้นทุน-กำไร ที่สัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ต่อค่าของข้อมูลที่ได้จาก
การสำรวจ

ขั้นตอนที่ 21

ควรมีการตรวจสอบข้อมูลกับเอกสารสิ่งพิมพ์ของบัญชีรายชื่อ ในวารสาร หรือรายงานเฉพาะทาง
สิ่งนี้จะไม่เพียงการรับรองบัญชีรายชื่ออย่างเป็นทางการ และยังทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางขึ้น

3.1.3 ตัวอย่างกรณีศึกษาของบัญชีรายชื่อศัตรูพืช

กรณีตัวอย่างต่อไปนี้อยู่ในบทที่ 8

กรณีศึกษา A

ศัตรูของอ้อยในประเทศปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย และ ภาคเหนือของประเทศออสเตรเลีย



กรณีศึกษา B

NAQS และ SPC การสืบพบแรกเริ่มและการออกแบบสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อโรคพืช

กรณีศึกษา C

สถานภาพของศัตรูพืชและการสืบพบแรกเริ่มของ หนอนเจาะยอดต้นมะฮอกกานี และต้นซีดาร์



กรณีศึกษา D

การสำรวจสถานภาพของศัตรูบ้านเรือนในเมืองแครน

3.1.4 กราฟการสะสมชนิดศัตรูพืช (เมื่อบัญชีรายชื่อ ล้น สุดลง ?)

ท่านสามารถใช้เส้นกราฟการสะสมจำนวนชนิดศัตรูพืชเพื่อช่วยตัดสินใจว่าจะต้องสุ่มตัวอย่างเท่าไรจึงจะได้บัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่น่าเชื่อถือ แนวความคิดนี้มีหลักการว่า หลังจากเก็บตัวอย่างศัตรูพืช จากกรอบสี่เหลี่ยมหลายๆ กรอบ จะพบว่า จำนวนของการพบศัตรูพืชชนิดใหม่ที่เพิ่มเข้าไปในบัญชีรายชื่อจะน้อยลงเรื่อยๆ ควรเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลที่ได้เพิ่มขึ้น กับแรงงานและเวลาที่ต้องใช้ในการเก็บตัวอย่าง เพื่อตัดสินใจว่าคุ้มกันหรือไม่

ควรใช้วิธีการสุ่มสถานที่สำรวจเพื่อประกันว่าทุกแห่งมีโอกาสได้รับการสำรวจเท่าเทียมกันและหลีกเลี่ยงการเลือกแหล่งสำรวจแบบเกาะกลุ่ม

ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานที่ที่แตกต่างจากสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ และอาจทำให้มีผลต่อการกระจายของศัตรูพืช (เช่น แนวรั้ว มีลำคลองรอบแปลง มีส่วนของพื้นดินที่มีระดับต่างกัน หรือมีความลาดชันของพื้นที่) ต้องแบ่ง พื้นที่ในแปลงออกเป็นส่วนๆ เช่น แบ่งตามแถวของต้นไม้ หรือแบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางเมตร เพื่อกำหนดหน่วยย่อยของพื้นที่ ของพืชอาศัย เพื่อจะได้เลือกสถานที่ สำหรับแหล่งที่จะสำรวจ

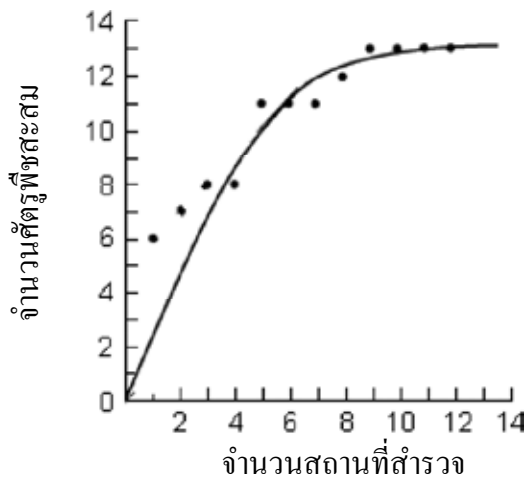
สามารถใช้กราฟสะสมจำนวนศัตรูพืชเพื่อช่วยตัดสินใจว่าควรเลือกจำนวนของสถานที่ๆ จะสุ่มตัวอย่าง กระบวนการสำรวจรวมถึงการบันทึกจำนวนศัตรูพืชชนิดใหม่ ที่เก็บจากแหล่งใหม่แต่ละแห่งแล้ว นำมาสร้างกราฟ โดยให้แกน x เป็น จำนวนสถานที่ๆ ทำการสำรวจ แกน y เป็นจำนวนศัตรูพืชสะสม (ภาพที่ 4) จำนวนการพบศัตรูพืชชนิดใหม่จะลดลงเมื่อจำนวนสถานที่สำรวจเพิ่มขึ้น

เมื่อได้เส้นกราฟที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เมื่อเส้นกราฟเริ่มเข้าสู่แนวระดับ

เนื่องจากการสำรวจใน 5 แหล่งสถานที่ติดต่อกันแล้วไม่พบศัตรูพืชชนิดใหม่ หรือพบเพียง 2-3 ชนิด ในแต่ละแหล่งใหม่ที่สำรวจเพิ่มก็ให้ถือว่า การสำรวจเสร็จสมบูรณ์

แบบฝึกหัดนี้ อาจจำเป็นต้องทำซ้ำในพื้นที่หรือ อำเภอที่มีการผลิตที่แตกต่างกัน ถ้ามีเหตุผล หรือมีข้อสงสัยที่ว่า บัญชีรายชื่อศัตรูพืชอาจแตกต่างกันตามแต่ละสถานที่ เช่น มีภูมิอากาศที่แตกต่างกัน

เส้นกราฟการสะสมจำนวนชนิดของศัตรูพืช สามารถทำในสถานที่เดียว ในช่วงเวลา ที่ต่างกัน เช่น ท่านจะกำหนด จำนวนศัตรูพืชชนิดใหม่บนแกน y เปรียบเทียบกับช่วงเวลาบนแกน x ท่านอาจมีความประสงค์ดังกล่าว ถ้าการแพร่กระจายของศัตรูพืชบนพืชอาศัยเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล



ภาพที่ 4 กราฟการสะสมของชนิดศัตรูพืช

3.1.5 รายชื่อพืชอาศัยและรายชื่อศัตรูพืช

บัญชีรายชื่อพืชอาศัยเป็นสิ่งสำคัญสำหรับประเทศคู่ค้า ถ้ามีข้อสงสัยว่าศัตรูพืชอาจมีความเสี่ยงต่อการเข้าทำลายพืชปลูกหรือพืชพื้นเมืองของประเทศผู้นำเข้าสินค้า บัญชีรายชื่อพืชอาศัยยังมีประโยชน์ในการจัดการศัตรูพืช ถ้ามีจำนวนพืชอาศัยหลายชนิดปลูกอยู่ใกล้กัน ในบางกรณีพืชอาศัยอื่น เช่น วัชพืชมักขึ้นอยู่ในบริเวณรอบๆ แปลงอาจเป็นแหล่งเหมาะสมที่ศัตรูพืชสามารถหลบอาศัยระหว่างที่รอพืชปลูกในระหว่างฤดู

การบันทึกศัตรูพืชอาจใช้เป็นฐานสำหรับทำบัญชีรายชื่อพืชอาศัยสำหรับศัตรูพืชแต่ละชนิด การบันทึกศัตรูพืชที่อยู่ในรูปของฐานข้อมูลที่สามารถค้นคว้าได้ง่ายจะช่วยเร่งกระบวนการ

การดำเนินการสำรวจที่เฉพาะเจาะจง เพื่อสร้างบัญชีรายชื่อพืชอาศัยสำหรับศัตรูพืช หรือการตรวจสอบพืชจำนวนมากเพื่อตัดสินใจว่าศัตรูพืชมีปฏิกิริยากับพืชใด ซึ่งจะเป็นงานที่ยากในสถานการณ์ส่วนใหญ่การสำรวจพืชที่จำควรเฉพาะพืชปลูก จะไม่ครอบคลุมข้อมูลเกี่ยวกับวัชพืชหรือพืชอาศัยพื้นเมืองอื่นๆ ด้วยเหตุผลนี้บัญชีรายชื่อพืชอาศัย จึงมักจะสร้างจากการสำรวจศัตรูพืชทั่วไป และจากเอกสารสิ่งพิมพ์และจากข้อมูลศัตรูพืชที่บันทึกไว้ในแหล่งอื่นๆ

3.1.6 ฐานข้อมูลการบันทึกศัตรูพืช

ฐานข้อมูลการบันทึกศัตรูพืชบางฐานในระดับภูมิภาคที่ถูกสร้างขึ้นคือ

- The Pacific Pest List Database พัฒนาโดย SPC สำหรับ 22 ประเทศในหมู่เกาะแปซิฟิกและหมู่เกาะใกล้เคียง เพื่อใช้อำนวยความสะดวกทางการค้าและการจัดการศัตรูพืช
- CABI Crop Protection Compendium พัฒนาโดย CABI International สามารถซื้อผ่านอินเทอร์เน็ต จาก เว็บไซต์ของ CABI ที่ <www.cabicompendium.org/cpc>

3.1.7 บัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ได้รับการตีพิมพ์

NPOOs จะมีข้อมูลมากที่สุดเกี่ยวกับบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ได้รับการตีพิมพ์ นี่เป็นตัวอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน

- Anon. 2000. List of potential plant pests already reported in Indonesia. Ministry of Agriculture, Centre for Agriculture Quarantine.
- Waterhouse, D.F. 1993. The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. Canberra, Australia, ACIAR. เอกสารนี้สามารถขอรับได้ฟรี
- Waterhouse, D.F. 1997. The major invertebrate pests and weeds of agriculture and plantation forestry in the southern and western Pacific. Canberra, Australia, ACIAR. เอกสารนี้สามารถขอรับได้ฟรี
- Henty, E.C. and Pritchard, G.H. 1988. Weeds of New Guinea and their control, 4th ed. Lae, Papua New Guinea, Department of Forests, Botany Bulletin No. 7.
- Li Li-ying, Wang Ren and Waterhouse, D.F. 1997. The distribution and importance of arthropod pests and weeds of agriculture and forestry plantations in southern China. Canberra, Australia, ACIAR. เอกสารนี้สามารถขอรับได้ฟรี



3.2 การสำรวจเพื่อกำหนดพื้นที่ปลอดศัตรูพืช

3.2.1 สภาพพื้นที่ปลอดศัตรูพืช

พื้นที่ปลอดศัตรูพืช (Pest Free Area) เป็นคำที่ใช้กับพื้นที่ขนาดใดก็ตามที่ปลอดจากศัตรูพืช คำนี้ใช้เมื่อมีการเจรจาและรักษาสถานะการเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ
คำจำกัดความของ ISPM คือ

พื้นที่ซึ่งไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้น พิสูจน์โดยมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม สภาพปลอดศัตรูพืชนี้มีการดำเนินการควบคุมอย่างเป็นทางการ

ข้อความนี้ชี้ให้เห็นว่าประเทศส่งออกเป็นผู้รับผิดชอบ ต่อการนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืชที่กำหนดตาม มาตรา 6 ของข้อตกลงของ SPS กล่าวว่า ประเทศผู้นำเข้ามีสิทธิ์ที่จะถามหาหลักฐานนี้

สภาพพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืชมีผลประโยชน์คือ

...เพื่อการส่งออกของพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชและสินค้าควบคุมอื่นๆ... ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยพืชเพิ่มเติม เมื่อได้แสดงหลักฐานที่คู่ค้าต้องการตามที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า

ISPM 4

3.2.2 แหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free places of production) และแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free production sites)

ถ้าไม่สามารถสถาปนาสภาพปลอดศัตรูพืชสำหรับพื้นที่รวมทั้งหมด อาจทำการสถาปนาแหล่งปลูกพืชเฉพาะแหล่ง หรือสถานที่เฉพาะในพื้นที่นั้น เพื่อใช้เป็นหนทางในการจัดการความเสี่ยง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการทางด้านสุขอนามัยพืชของประเทศผู้นำเข้าสินค้าจากแหล่งปลูกดังกล่าว ศัพท์ที่ใช้คือ แหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free places of production: PFPP) และสถานที่ผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช (pest free production sites: PFPS) ถ้า PFPS เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งผลิต

แนวความคิดของแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช สามารถใช้กับสถานที่ใดๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า หรือรวบรวมแปลงผลิตหลายแปลงรวมเป็นแหล่งเดียว ผู้ผลิตสามารถใช้มาตรการที่กำหนดกับแหล่งการผลิตทั้งหมด

เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งของแหล่งผลิตสามารถจัดการให้ปลอดจากศัตรูพืช อาจรักษาให้แหล่งนั้นปลอดภัยจากศัตรูพืช ในสถานการณ์เช่นนั้น แปลงของการผลิตได้รับการพิจารณาเป็นแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช

ISPM 10

แนวความคิด ของมาตรฐาน “การปลอดจากศัตรูพืช” นี้กำหนดขึ้นเพื่ออนุญาตให้ประเทศส่งออกสามารถจัดการประกันความปลอดภัยจากศัตรูพืชให้กับประเทศนำเข้าพืชหรือ ผลิตภัณฑ์พืชและวัตถุควบคุมอื่น ให้เป็นไปตามความต้องการทางสุขอนามัยพืชของประกาศนำเข้า เมื่อนำเข้าจากแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช ในสถานการณ์ซึ่งส่วนใดส่วนหนึ่งของแหล่งผลิตที่ถูกกำหนดให้ปลอดจากศัตรูพืชแปลงนั้นถือว่าเป็นแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช

แหล่งผลิตหรือแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช ควรจะรวมการสถาปนาและการรักษาเขตบริเวณรอบแหล่งหรือแปลงที่ปลอดจากศัตรูพืชที่เหมาะสม

ISPM 10

การกำหนดแหล่งผลิตปลอดจากศัตรูพืชยังมีข้อได้เปรียบเพิ่มเติมคือ ถ้ามีการตรวจพบศัตรูพืชในส่วนใดส่วนหนึ่งของของแหล่งปลูกที่อยู่ในบริเวณของเขตกำหนด PFA สามารถแยกแปลงนั้นออกจากแหล่งปลอดศัตรูพืช (PFPPs) เมื่อแปลงอื่นๆในแหล่งดังกล่าวยังสามารถอนุรักษ์ความปลอดภัยของศัตรูพืชไว้ได้ ในกรณีนี้ประเทศที่นำเข้าอาจต้องการหลักฐานเพิ่มเพื่อพิสูจน์ว่ายังสามารถรักษาสภาพที่ปลอดจากศัตรูพืชไว้ในแปลงอื่นๆได้

การเลือกแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชหรือพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช ในการจัดการความเสี่ยงขึ้นอยู่กับกระบวนการกระจายของศัตรูพืชในประเทศส่งออกหรือลักษณะของศัตรูพืชและความสำคัญของระบบการจัดการ ทั้งสองระบบสามารถเสนอความปลอดภัยที่เพียงพอ พื้นที่ที่ได้รับการสถาปนาว่าปลอดจากศัตรูพืชขึ้นอยู่กับการใช้มาตรการทั่วไปที่สามารถใช้ได้กับในแปลงต่างๆของแหล่งผลิต ส่วนความปลอดภัยที่สำคัญที่สุดของแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชได้จาก ขบวนการจัดการการดำเนินการสำรวจและการตรวจสอบที่เฉพาะเจาะจงและประณีตในแหล่งนั้นๆ

ISPM 10

3.2.3 บทบาทของการสำรวจเพื่อกำหนดเขต PFAs, PFPPs, และ PFPSs

การสำรวจเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งในขบวนการสร้างและรักษาสถานภาพที่ปลอดจากศัตรูพืชตามที่กล่าวไว้ข้างล่างนี้

- องค์ประกอบหลัก 3 ข้อ หรือขั้นตอนที่ต้องพิจารณาในการสร้างและการรักษา PFA มีดังนี้:
- ระบบที่สามารถสร้างสถานภาพที่ปลอดจากศัตรูพืช
 - มาตรการสุขอนามัยพืชที่สามารถอนุรักษ์ความปลอดภัยของศัตรูพืช
 - ตรวจสอบเพื่อยืนยันว่ามี การอนุรักษ์สถานภาพที่ปลอดจากศัตรูพืช
- วิธีการปฏิบัติเพื่อทำให้องค์ประกอบเหล่านี้บรรลุผล :
- รวบรวมข้อมูล
 - สำรวจ แบบกำหนดขอบเขต แบบสืบพบและแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง
 - ควบคุมศัตรูพืชสม่ำเสมอ
 - ตรวจสอบ (ทบทวนและประเมินผล)
 - บันทึกการปฏิบัติ (รายงาน, แผนงาน)

ISPM 4

การกำหนดสถานภาพที่ปลอดภัยจากศัตรูพืชไม่สามารถใช้แต่ผลการสำรวจเพียงอย่างเดียว ควรใช้ระบบผสมผสาน สิ่งที่เป็น คือ การใช้ขบวนการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (ดู ISPM 14) คู่มืออย่างในกรอบที่ 10 ของความต้องการที่กำหนดโดยประเทศนำเข้า แสดงให้เห็นรูปแบบขององค์ประกอบในการจัดระบบที่เพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช

ตามคำจำกัดความของรูปแบบต่างๆของการสำรวจที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นของบทนี้ การสำรวจชนิดนี้อาจอยู่ในหลักเกณฑ์ของการสำรวจแบบสืบพบ เพราะคาดหวังว่าจะไม่มีการพบศัตรูพืชในแหล่งที่ทำการสำรวจ ISPM 4 กล่าวไว้ว่า การสำรวจเพื่อสร้างสภาพที่ปลอดภัยจากศัตรูพืชอาจรวมการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตและการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง การสำรวจเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นเมื่อตรวจพบศัตรูพืช การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตจะใช้กำหนดขอบเขตของการรุกรานของศัตรูพืชและมีการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องติดตามมาเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของประชากรศัตรูพืช เช่น เช่น การสำรวจระหว่างการดำเนินการควบคุมเพื่อกำจัดศัตรูพืชโดยสิ้นเชิง เมื่อศัตรูพืชถูกขจัดออกจากพื้นที่แล้ว การสำรวจก็กลับคืนสู่สภาพเดิม คือใช้เฉพาะการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต ที่กล่าวมานี้มีได้หมายความว่า สภาพพื้นที่ดังกล่าวจะสามารถกลับคืนสู่สภาพปลอดภัยจากศัตรูพืชอย่างอัตโนมัติ ก่อนที่จะได้รับการยอมรับสถานะปลอดภัยจากศัตรูพืชกลับคืนมา อาจจำเป็นต้องแสดงข้อมูลตามเงื่อนไขต่างๆ เช่น มีข้อมูลยืนยันว่าพื้นที่ปลอดภัยจากศัตรูพืชติดต่อกันเป็นเวลา 2 ปี

อาจใช้การสำรวจเพื่อกำหนดพื้นที่ที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช เมื่อสร้างสถานภาพพื้นที่ปลอดภัยจากศัตรูพืชได้แล้ว (ดูบทที่ 6 การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตและบทที่ 7 การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง) ในบทนี้จะอภิปรายถึงการสำรวจเพื่อยืนยันว่าไม่มีศัตรูพืชอาศัยอยู่ในพื้นที่หรือแหล่งที่ดำเนินการสำรวจ

3.2.4 การออกแบบการสำรวจที่จะสร้าง PFA, PFPP และ PFPS

มีการพัฒนามาตรฐานบางประการเพื่อการสำรวจศัตรูพืชเฉพาะชนิด แต่ส่วนใหญ่พัฒนาสำหรับ North American Plant Protection Organization เพื่อใช้สำหรับภูมิภาคส่วนนั้น เป้าหมายของมาตรฐานที่พัฒนา คือ โรคแคงเกอร์ของส้ม แมลงวันผลไม้และโรคราเขม่าดำของข้าวสาลี ดูข้อมูลเพิ่มเติมในกรอบที่ 9 ข้างล่าง นอกจากนี้มีข้อตกลงทางทวิภาคีหลายข้อที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจเพื่อกำหนด พื้นที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช หรือแหล่งผลิตที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช ประเทศของท่านอาจนำข้อมูลเหล่านี้ไปดัดแปลงใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของท่าน

สำหรับการออกแบบการสำรวจแบบอื่นๆ จะรวมขั้นตอนที่ได้กำหนดเค้าโครงไว้ในบทที่ 2 และบทที่ 4 จำไว้ว่าประเทศนำเข้าจำเป็นต้องเห็นด้วยและยอมรับข้อเสนอของขบวนการวิธีการสำรวจ และการอนุรักษ์สถานภาพพื้นที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช ประเทศนำเข้าอาจดำเนินการตรวจสอบเพื่อพิสูจน์หรือยืนยันว่าไม่มีศัตรูพืชอาศัยอยู่ในแหล่งดังกล่าว

กรอบที่ 9 มาตรฐานเฉพาะเจาะจงสำหรับศัตรูพืชบางชนิด

โรคแคงเกอร์ของส้ม

มี ISPM ฉบับร่างสำหรับโรคแคงเกอร์ของส้มชื่อ คำแนะนำสำหรับการสำรวจ ติดตามเฝ้าระวัง สถานการณ์ศัตรูพืช ที่เฉพาะเจาะจง : *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. (โรคแคงเกอร์ของส้ม) (มาตรฐาน CEPM ฉบับร่างปี ค.ศ. 2002) มาตรฐานฉบับร่าง บรรยายถึงแผนการสำรวจในการกำหนดสถานะปลอดจากโรคแคงเกอร์ของส้ม



แมลงวันผลไม้

- RSPM ฉบับร่าง No. 3 ความต้องการสำหรับการสร้างและอนุรักษ์พื้นที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ APPPC¹²
- RSPM ฉบับร่าง No. 4 คำแนะนำเพื่อจะยืนยันสถานการณ์ของไม้ผลและพืชผัก ที่ไม่ใช่พืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ APPPC¹²
- RSPM No. 10 การสำรวจ สถานการณ์ของแมลงวันผลไม้กักกัน (ในส่วนของพื้นที่ๆพบว่ามีการเข้าทำลาย) มาตรฐานนี้เกี่ยวข้องกับความต้องการ สำรวจ เพื่อพิสูจน์ว่าและยืนยันว่าเขตที่สำรวจ ซึ่งอยู่ท่ามกลางแหล่งที่มีการระบาดเป็นพื้นที่ที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ NAPPO
- RSPM No.17 คำแนะนำสำหรับสร้าง อนุรักษ์และพิสูจน์เพื่อยืนยันว่าพื้นที่สำรวจเป็นพื้นที่ๆปลอดจากแมลงวันผลไม้ในอเมริกาเหนือ มาตรฐานนี้กล่าวถึงการขบวนการปฏิบัติเพื่อสร้างสถานะอนุรักษ์ และพิสูจน์ ว่าเป็นพื้นที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ในเขตอเมริกาเหนือ เพื่อจัดหามาตรการที่จะจัดการความเสี่ยงของการนำเข้าและการระบาดในแหล่งใหม่ของศัตรูพืช หลักเกณฑ์ในการติดตามเฝ้าระวัง แมลงวันผลไม้ การกักกันภาคปฏิบัติและแผนงานฉุกเฉิน NAPPO



โรคราขนาค้าของข้าวสาลี

RSPM No.13 คำแนะนำสำหรับการสร้าง อนุรักษ์และพิสูจน์เพื่อยืนยันว่าพื้นที่ปลอดจากโรคราขนาค้าของข้าวสาลีในอเมริกาเหนือ คำแนะนำนี้จะประยุกต์ใช้กับเมล็ดและธัญพืชของข้าวสาลี triticale และพืชอาศัยอื่นๆและสินค้าควบคุม NAPPO



12 ขณะที่กำลังพิมพ์คำแนะนำเล่มนี้ มาตรฐานความเฉพาะเจาะจงของศัตรูพืชยังไม่ได้รับการพิจารณาขั้นสุดท้าย โดยประเทศสมาชิกของ APPPC

3.2.5 ขั้นตอนการออกแบบสำรวจในพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช

ประยุกต์ข้อมูลนี้กับขั้นตอนที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 และบทที่ 7

ขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2

ตามขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ในบทที่ 2 ตั้งชื่อเรื่องและเหตุผลของการสำรวจ ขั้นตอนที่ 2 รวมถึงเงื่อนไขของการสำรวจเพื่อที่จะได้รับการรับรองว่าเป็นสภาพที่ปลอดจากศัตรูพืช เช่น ไม่มีการตรวจพบศัตรูพืช ในช่วง 2 วงจรชีวิตของพืชอาศัย เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ เมื่อต้องการประยุกต์ใช้สำหรับ PFPP และ PFPS ลักษณะที่สำคัญของศัตรูพืชควรมี ดังนี้

- การกระจายตัวของศัตรูพืชเป็นไปอย่างช้าๆในระยะทางสั้นๆ
- โอกาสของการกระจายตัวของศัตรูพืชที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติมีจำกัด
- ขอบเขตของพืชอาศัยมีจำกัด
- อัตราการรอดชีวิตระหว่างฤดูลดต่ำ
- อัตราการขยายพันธุ์ช้าหรือปานกลาง
- เป็นศัตรูพืชที่ตรวจพบได้ง่าย
- มีวิธีการมาตรการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถปฏิบัติได้

ขั้นตอนที่ 4

ข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็นต้องจัดหาเกี่ยวกับพืชอาศัย นอกเหนือจากรายละเอียดที่ได้จากการสำรวจอื่นๆ ที่สำคัญคือ พืชอาศัยต้องเป็นสินค้าที่ต้องการส่งออก ในขณะที่รัฐพืช ที่มีเมล็ดวัชพืชปะปนจะต้องไม่เป็นพืชอาศัยของวัชพืช ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับรัฐพืช ท่านได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของวัชพืชไว้แล้วในขั้นตอนที่ 3

จัดหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่และการกระจายของการพืชอาศัยในพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืชในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- พื้นที่ผลิตพืช
 - สวนหลังบ้าน
 - เขตชุมชน สวนสาธารณะ
 - พื้นที่ๆไม่มีการเพาะปลูก รวมถึงวัชพืชและพืชพื้นเมือง และพืชอาศัยที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาตินอกเขตพื้นที่ปลูก
- เตรียมแผนที่แสดงการแพร่กระจายของพืชอาศัย ในหัวข้อ ดังนี้
- สภาพทางภูมิศาสตร์ (เช่น ขอบเขตของภูเขา ทางน้ำ)
 - ถนนและทางรถไฟ

- เขตตัวเมือง
- ขอบเขตของจังหวัด
- รูปแบบของการใช้ที่ดิน (แหล่งผลิตทางการค้า ที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะปลูกและพื้นที่สาธารณะ
- พืชอาศัยแต่ละต้น, ชนิดของพืชอาศัยและความหนาแน่นของพืชอาศัย
อาจแบ่งพื้นที่ในแผนที่ออกเป็นหน่วยย่อย ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของสภาพภูมิศาสตร์ อากาศการใช้ที่ดิน หรือพื้นที่ๆสามารถเข้าถึงได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนนี้อาจไม่ต้องนำไปใช้ แต่จะรวมได้ถ้าจำเป็น

ขั้นตอนที่ 6

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 7

สำหรับการสำรวจเหล่านี้ พื้นที่ที่ทำการสำรวจเป็นพื้นที่ที่เสนอให้เป็นพื้นที่ปลอดศัตรูพืช แหล่งปลูกที่ปลอดศัตรูพืช หรือ แปลงปลูกพืชที่ปลอดจากศัตรูพืช

พื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช (PFA) คือ พื้นที่ๆไม่มีการกระจายของศัตรูพืชชนิดนั้น แสดงจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และถ้าเหมาะสมสภาพปลอดศัตรูพืชนี้ได้รับการอนุรักษ์อย่างเป็นทางการ

ISPM 4

มีความจำเป็นที่ท่านต้องหารายละเอียดว่าพื้นที่นั้นอยู่ในจังหวัดและภูมิภาคใด เขตแดนของพื้นที่ถูกกำหนดและให้คำจำกัดความอย่างชัดเจน และอาจรวมเขตแดนของการบริหาร (เช่น ประเทศ, รัฐ จังหวัด, อำเภอ ตำบล ที่อยู่) สภาพทางกายภาพ (เช่น แม่น้ำ, ถนน, ขอบเขตของภูเขา) และระยะพิกัดทางภูมิศาสตร์

ในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็น PFPP และ PFPS ข้อมูลเกี่ยวข้องกับขอบเขตบริเวณโดยรอบพื้นที่: buffer zone ขนาดของพื้นที่ในเขตนั้นควรมีการกำหนดโดย NPPO

ขั้นตอนที่ 8 และขั้นตอนที่ 9

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ลักษณะที่ที่ต้องการสำหรับแหล่งผลิต หรือแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชมีดังนี้

- จำเป็นต้องเป็นที่ดินผืนเดียว
- ต้องกำหนดขอบเขตชัดเจน รวมถึงเขตรอบพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นเขต buffer zone
- เป็นสถานที่ที่แยกจากพื้นที่ๆอาจมีการเข้าทำลายของศัตรูพืช
- ไม่มีพืชอาศัยอื่นภายในเขตนั้น รวมถึงเขต buffer zone

ขั้นตอนที่ 10

ถ้าพื้นที่ได้รับการกำหนดว่าเป็น PFPP หรือ PFPS แล้วไม่ต้องทำขั้นตอนนี้

สำหรับการสำรวจสภาพพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช ท่านต้องเลือกวิธีการของการเลือกแหล่งเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม เพื่อสามารถเก็บข้อมูลที่ได้มาตรฐานและสมบูรณ์ เพื่อสามารถคำนวณระดับความเชื่อมั่นทางสถิติได้ การสำรวจโดยการขับรถผ่านจะไม่สามารถให้ข้อมูลที่มีการทดสอบทางสถิติได้

วิธีที่เหมาะสมคือ :

- เก็บตัวอย่างแบบสมบูรณ์
- เก็บตัวอย่างแบบสุ่มตัวอย่าง
- แบบแบ่งเป็นชั้นแล้วสุ่มในแต่ละชั้น
- การสุ่มตัวอย่างเป็นระบบ
- การวางกับดักแมลง

ขั้นตอนที่ 11

ขั้นตอนนี้เหมาะสมที่จะใช้ในทุกขบวนการ เพราะสินค้าที่เก็บเกี่ยวจากพื้นที่ PFPPs หรือ PFPSs จำเป็นต้องมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจการปะปนของศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 12

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ให้รายละเอียดว่าจะสำรวจบ่อยและสำรวจนานเท่าใดเพื่อที่จะอนุรักษ์สภาพพื้นที่ให้ปลอดจากศัตรูพืช การสำรวจอาจทำเป็นช่วงห่างเท่าๆกันตลอดปี หรือสำรวจตามวงจรชีวิตของพืชอาศัย อาจปรับความถี่ของการสำรวจตามความเสี่ยงของแต่ละสถานที่ เช่น แหล่งที่มีความเสี่ยงต่ำ สำรวจ 2 ครั้ง/ปี ส่วนแหล่งที่มีความเสี่ยงสูง สำรวจ 4 ครั้ง/ปี

ในพื้นที่ PFPPs หรือ PFPSs ขึ้นอยู่กับความต้องการของประเทศที่นำเข้า เช่นควรมีข้อมูลสนับสนุนสภาพปลอดจากศัตรูพืชก่อนมีการเริ่มส่งออกหนึ่งปีหรือมากกว่านี้ เริ่มจากปีที่มีการส่งออกสินค้า

การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องควรทำในช่วงความถี่ที่พอเพียงในช่วง 1 ฤดูปลูกหรือมากกว่า

ISPM 4

ขั้นตอนที่ 13

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ในพื้นที่ PFPP และ PFPS อาจต้องการ การสำรวจสินค้าในแหล่งผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว

ขั้นตอนที่ 14

ขั้นตอนนี้จะใช้เมื่อมีการ เมื่อพบศัตรูพืชในตัวอย่างของสินค้าที่เก็บจากพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช หรือแหล่งปลอดจากศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 15

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 16

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ สำหรับ แหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช และแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช องค์การอารักขาพืชแห่งชาติ (NPPO) รับผิดชอบการสำรวจ ตรวจสอบ และรับผิดชอบต่อระบบอื่นที่จำเป็นเพื่อยืนยันสภาพของสถานการณ์ที่ปลอดจากศัตรูพืช การสำรวจทำโดยบุคลากรของ NPPO หรือบุคคลที่ได้รับมอบอำนาจจาก NPPO

นอกจากนี้ NPPO ต้องรับรองการจัดการ เทคนิคและทักษะในการดำเนินการของผู้ผลิต เพื่อจะป้องกันไม่ให้ศัตรูเข้ามาในแหล่งผลิต และถ้ามีการตรวจพบศัตรูพืชที่แหล่งนั้น ต้องมีความสามารถในการจัดการศัตรูพืชที่พบ

NPPO ควรรับผิดชอบในการจัดการฝึกอบรมระบบการจัดการศัตรูพืชให้กับผู้ผลิต เมื่อมีความจำเป็น และต้องรับผิดชอบต่อการตรวจสอบกฎข้อบังคับของประเทศนำเข้าเพื่อช่วยให้ผู้ผลิตสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของประเทศนำเข้าสินค้า

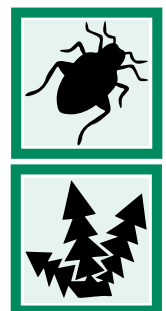
ขั้นตอนที่ 17-21

ทำขั้นตอนเหล่านี้ให้เสร็จสมบูรณ์

3.2.6 ตัวอย่างกรณีศึกษา สถานภาพพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช

กรณีศึกษาต่อไปนี้อยู่ในบทที่ 8

- **กรณีศึกษา E** : การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากด้วงคาปรี้า (khapra beetle) ในโรงเก็บ
- **กรณีศึกษา F** : การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ (Queensland fruit fly) และแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean fruit fly)
- **กรณีศึกษา G** : การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากวัชพืช ฝอยทอง (dodder weed)
- **กรณีศึกษา H** : การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ปลอดจากด้วงวงกิมเนื้อมะม่วง (mango pulp weevil) และด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง (mango seed weevil)



3.2.7 ขั้นตอนเพิ่มเติมสำหรับพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช

ท่านควรบันทึกรายละเอียดข้อควรปฏิบัติ ถ้ามีการพบศัตรูพืชในพื้นที่ปลอดศัตรูพืชและรวมถึงเงื่อนไขข้อและควรปฏิบัติเพื่อที่จะได้รับการรับรองสิทธิว่าพื้นที่เป็นสภาพที่ปลอดจากศัตรูพืชขึ้นมา

แม้ว่าจะได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่นั้นโดยสิ้นเชิงแล้ว อาจจะไม่ได้รับการคืนสิทธิของสภาพพื้นที่ปลอดจากศัตรู จนกว่าจะมีการปฏิบัติตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้ :

- ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของข้อกำหนดสำหรับสภาพปลอดจากศัตรูพืชเฉพาะกาล ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับวงจรชีวิตของศัตรูพืช (ตัวอย่างเช่น ตรวจสอบไม่พบศัตรูพืชเป็นเวลาช่วงสองวงจรชีวิตของพืช) และ
- มีการยกเลิกมาตรการควบคุมศัตรูพืชในพื้นที่ เพราะการปฏิบัติดังกล่าวอาจทำให้ข้อมูลการสำรวจตรวจพบศัตรูพืชคลาดเคลื่อนจากสภาพเป็นจริง

3.2.8 ขั้นตอนเพิ่มเติมสำหรับ แหล่งการผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชและแปลงผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืช

ช่วงของการพิสูจน์เพื่อยืนยันว่าสินค้ามาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช มีข้อกำหนดว่า สินค้าจะต้องติดฉลากตลอดขบวนการส่งออก เพื่อจะสามารถตามรอยกลับไปไปยังแหล่งผลิตหรือแปลงปลูกที่ปลอดจากศัตรูพืชและติดตามรอยต่อไปยังสถานที่ที่มีทำการขายปลีก การติดฉลากมีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะเมื่อมีการตรวจพบศัตรูพืชในสินค้า เพราะจะทำให้สามารถระบุขอบเขตของการกระจายตัวของศัตรูพืช โดยการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตและเพิ่มประสิทธิภาพและโอกาสในการควบคุมและป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยสิ้นเชิง

3.3 การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่ม

ข้อกำหนดสำหรับการสำรวจเพื่อสืบพบแรกเริ่ม ใช้เมื่อมีการค้นพบศัตรูพืชชนิดใหม่ หรือศัตรูพืชที่เข้ามาในพื้นที่ปลอดศัตรูพืช สามารถใช้วิธีการสำรวจแบบตรงไปตรงมามากกว่าการสำรวจเพื่อขอการรับรองพื้นที่ให้เป็นสภาพพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช การออกแบบจะเป็นไปตามขั้นตอนที่ปรากฏในบทที่ 2 และบทที่ 7 ยกเว้นว่าท่านควรปฏิบัติทุกขั้นตอน

การสำรวจชนิดนี้ไม่มีข้อควรปฏิบัติที่นอกเหนือไปจากขั้นตอนที่กล่าวไว้แล้ว ในบทที่ 2 และบทที่ 7

3.3.1 ตัวอย่างกรณีศึกษา การสืบพบแรกเริ่ม



- กรณีศึกษาต่อไปนี้อยู่ในบทที่ 8
- **กรณีศึกษา B :** NAQS และ SPC การสืบพบแรกเริ่มและการออกแบบสำรวจเพื่อทำบัญชีรายชื่อโรคพืช
 - **กรณีศึกษา C :** สถานภาพศัตรูพืชและการสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มของหนอนเจาะยอดต้นมะฮอกกานีและต้นซีดาร์
 - **กรณีศึกษา I :** แมลงศัตรูพืชอาหารของชุมชนอะบอริจินและดินแดนทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย
 - **กรณีศึกษา J :** การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มของโรคเส้ดำในอ้อย
 - **กรณีศึกษา K :** *Pseudomonas* ในข้าว
- ทั้งนี้ให้พิจารณากรณีศึกษา L-R ด้วย ที่ถูกออกแบบเป็นการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องแต่สามารถใช้สำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มได้ด้วย

กรอบที่ 10 ตัวอย่างของเงื่อนไขที่ประเทศนำเข้ากำหนดกับประเทศผู้ส่งออก: การส่งออกมะเขือเทศจากประเทศมอโรคโคและซาสาร่าตะวันตกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา

การนำเข้ามะเขือเทศสีชมพูจากประเทศมอโรคโคและซาสาร่าตะวันตกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาต้องทำภายใต้เงื่อนไข ดังต่อไปนี้¹³

- ต้องปลูกมะเขือเทศในจังหวัดเอลจาดีดา (El Jadida) หรือจังหวัดซาฟี (Safi) ในประเทศมอโรคโค หรือจังหวัดคาคลา (DahKla) ในซาสาร่าตะวันตก ภายในเรือนกระจกที่ป้องกันแมลงและมีการจดทะเบียนและตรวจตราอย่างละเอียดโดยกระทรวงเกษตรของมอโรคโค Division of Plant Protection, Inspection, and Enforcement (DPVCTRF)
- มีการส่งออกมะเขือเทศจากสองประเทศเฉพาะในช่วงระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม – 30 เมษายน
- เริ่มการส่งออกได้ตั้งแต่ สองเดือนก่อนถึงฤดูกาลขนส่งทางทะเลและต่อเนื่องไปยังช่วงสุดท้ายของฤดูกาลขนส่งทางทะเล Division of Plant Protection, inspection and enforcement (DPVCTRF) ต้องวางและดูแลกับดักแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน (Medfly) ที่มี trimedlure เป็นเหยื่อล่อภายในเรือนกระจกในอัตรา 4 กับดักต่อเฮกตาร์ ในมอโรคโค ต้องวางกับดักภายในรัศมี 2 กม.รอบเรือนกระจกที่ได้รับการจดทะเบียน ในอัตรา 4 กับดักต่อ 1 ตารางกิโลเมตร ในซาสาร่าตะวันตก ต้องวางกับดัก 1 อัน ในบริเวณที่ติดกับเรือนกระจกที่ได้รับการจดทะเบียน ต้องมีการตรวจกับดักที่วางไว้ทุกอันทุกๆ 7 วัน
- DPVCTRF ต้องยืนยันบันทึกการวางกับดักการตรวจกับดัก และถ้าจับ Medfly ได้ทำบันทึกไปยัง Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) ของกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา
- เมื่อพบ Medfly 1 ตัว ในรัศมี 200 เมตร ของเรือนกระจกจดทะเบียนมีความจำเป็นต้องเพิ่มความหนาแน่นของกับดักเพื่อวัดว่ามีการขยายพันธุ์ของประชากรในพื้นที่หรือไม่ ต้องวางกับดักเพิ่มอีก 6 กับดักในรัศมี 200 เมตรรอบๆกับดักที่จับ Medfly ได้ ถ้าจับ Medfly ได้ 2 ตัวภายในรัศมี 200 เมตรของเรือนกระจกที่มีการจดทะเบียน และภายในช่วงเวลา 1 เดือน จำเป็นต้องพ่นเหยื่อพิษ ที่มีส่วนผสมของมาลาโทนอน ในพื้นที่ทุก 7-10 วัน เป็นเวลา 60 วัน เพื่อให้แน่ใจว่าได้กำจัด Medfly ออกไป จนหมดสิ้น
- การบรรจุหีบห่อมะเขือเทศต้องทำภายใน 24 ชั่วโมง หลังการเก็บเกี่ยวและมะเขือเทศต้องมีสีชมพูในขณะที่มีการบรรจุหีบห่อ ต้องมีมุ้งตาข่ายป้องกันแมลง หรือปิดด้วยผ้าใบกันน้ำที่เป็นพลาสติก ขณะที่ทำการนำส่งไปยังโรงเรือนที่จะบรรจุหีบห่อ หรือระหว่างรอการบรรจุหีบห่อ การบรรจุหีบห่อต้องทำในกล่องกันไม่ให้แมลงเข้าได้หรือปิดด้วยตาข่ายกันแมลงหรือใช้ผ้าใบกันน้ำที่เป็น

13 US7CFR319 Subpart – ผลไม้และพืชผัก Sec 319.56-2dd

พลาสติกสำหรับนำส่งไปยังสนามบินและส่งออกประเทศสหรัฐอเมริกาเครื่องป้องกันเหล่านี้ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อไปถึงจุดหมายปลายทาง

- การส่งมะเขือเทศแต่ละครั้งจะต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช และมีคำประกาศว่า “มะเขือเทศเหล่านี้ปลูกภายในเรือนกระจกที่มีการจดทะเบียนภายในจังหวัดเอลจาดีดาหรือจังหวัดซาฟีในมอโรคโค และมะเขือเทศมีสีชมพูขณะที่ทำการบรรจุหีบห่อ” หรือ “มะเขือเทศเหล่านี้ปลูกภายในเรือนกระจกที่มีการจดทะเบียนในจังหวัดคาลาของซาราวัตตะวันตก และมะเขือเทศมีสีชมพูขณะที่บรรจุหีบห่อ”

3.4 เอกสารอ้างอิง

Vernon, R. 2003. The Pacific Pest List Database for agricultural trade facilitation. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 33, 501–504.

ISPM No. 4: Requirements for the establishment of pest free areas. Rome, FAO, 1996.

ISPM No. 10: Requirements for the establishment of pest free places of production and pest free production sites. Rome, FAO, 1999.

บทที่ 4

การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง

ISPM 5 ได้ให้คำจำกัดความสำหรับ การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง (monitoring survey) ว่าเป็นการสำรวจที่ทำต่อเนื่องเพื่อศึกษาลักษณะของประชากรศัตรูพืช

โดยคำจำกัดความนี้ การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องจะใช้กับพื้นที่ที่รู้แล้วว่ามี การพบศัตรูพืช และวัตถุประสงค์ของแผนการสำรวจคือ การตรวจสอบลักษณะของประชากรศัตรูพืช เช่น ความแพร่หลายของศัตรูพืชและการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของประชากรศัตรูพืชไปตามกาลเวลาต่างๆ การสำรวจเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน

ปัจจุบัน IPPC ได้นำแนวความคิดของการสำรวจแบบต่อเนื่องมาใช้สำหรับการเจรจาซื้อขายสินค้าจากแหล่งที่มีความแพร่หลายของศัตรูพืชในระดับต่ำหรือแหล่งที่เริ่มมีการระบาดของศัตรูพืช

4.1 การสำรวจเพื่อการจัดการศัตรูพืชปลูกและศัตรูป่าไม้

เหตุผลที่ท่านอาจจะสำรวจศัตรูพืชที่เคยพบอยู่ในพืชที่ปลูกหรือพื้นที่ที่ดำเนินการสำรวจคือ

- เพื่อกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของการปฏิบัติในแปลงโดยการวัดความแพร่หลายของศัตรูพืช
- เพื่อประเมินการรณรงค์กำจัดโดยสิ้นเชิงในแหล่งเป้าหมาย (เช่น ปริมาณที่ทราบการเข้าทำลาย) วัตถุประสงค์นี้อาจคาบเกี่ยวกับการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต (ดูบทที่ 5) การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตเป็นการปฏิบัติเพื่อต้องการประเมินเขตแดนการเข้าทำลายของศัตรูพืช การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องสามารถใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของประชากรศัตรูพืชภายในพื้นที่เหล่านั้น

4.1.1 ขั้นตอนการออกแบบสำรวจการจัดการศัตรูพืช

การออกแบบสำรวจจะสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1-21 ที่ให้ไว้ในบทที่ 2 และบทที่ 7



4.1.2 ตัวอย่างกรณีศึกษา



- กรณีศึกษาของการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องต่อไปนี้อยู่ในบทที่ 8
- **กรณีศึกษา L:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของหนอนผีเสื้อยักษ์ที่เจาะลำต้นยูคาลิปตัสและต้นสัก
 - **กรณีศึกษา M:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ
 - **กรณีศึกษา N:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคที่รากในป่าไม้เนื้อแข็ง
 - **กรณีศึกษา O:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคใบร่วงในป่าไม้
 - **กรณีศึกษา P:** การสำรวจเพื่อวัดการเกิดบาดแผลที่ลำต้นของป่าไม้
 - **กรณีศึกษา Q:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องในแหล่งปลูกต้นสน
 - **กรณีศึกษา R:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของเพลี้ยอ่อนในพืชตระกูลกะหล่ำ
 - **กรณีศึกษา S:** การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องต่อการต้านทานต่อฟอสฟีนของแมลงงในโรงเก็บธัญพืช

4.2 เพื่อสนับสนุนพื้นที่ๆมีศัตรูพืชปรากฏในระดับต่ำ

“พื้นที่ๆมีศัตรูพืชปรากฏในระดับต่ำ” (areas of low pest prevalence: ALPP) เป็นคำที่ IPPC ใช้อย่างเป็นทางการ เป็นมาตรฐานสากลสำหรับธุรกิจการค้าทางการเกษตร ISPM ฉบับร่างที่เกี่ยวข้องกับ ALPP เพิ่งจะได้รับการพิจารณาคือ ISPM ฉบับร่าง เดือนพฤษภาคม ปี ค.ศ. 2004 : ความต้องการในการรับรองและการอนุรักษ์และพิสูจน์ว่าพื้นที่ที่มีศัตรูพืชอยู่ในระดับต่ำ

คำจำกัดความของ ALPP:

เป็นพื้นที่ทั้งหมดหรือบางส่วนของประเทศใดประเทศหนึ่ง หรือหลายๆประเทศที่ถูกระบุโดยผู้ที่มีความชำนาญและประสบการณ์ว่ามี ศัตรูพืชชนิดนั้นๆอยู่ในระดับต่ำและเป็นพื้นที่ๆมีการสำรวจศัตรูพืชและกำลังมีการดำเนินมาตรการควบคุมหรือมาตรการกำจัดโดยสิ้นเชิงอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่าง ALPP กับ PFA คือ ความแพร่หลายของศัตรูพืชในระดับต่ำของพื้นที่ยอมรับใน ALPP ส่วน PFA ต้องไม่มีศัตรูพืชในพื้นที่ นี้หมายความว่าในบางกรณีสินค้านำเข้าอาจทนต่อประชากรศัตรูพืชระดับต่ำได้ และมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืช ตั้งแต่การปลูกพืช จนถึงการขายเพื่อจัดการศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำที่เป็นที่ยอมรับของประเทศนำเข้า

4.2.1 ขั้นตอนการออกแบบสำรวจ ALPP

ใช้ข้อมูลที่ให้เพิ่มเติมในบทนี้กับขั้นตอนที่ให้ไว้ในบทที่ 2 และบทที่ 7 เพราะว่าคำแนะนำฉบับร่างคัดเลือกรายละเอียดพิเศษที่จะเพิ่มเข้าไปในการนำไปใช้ที่เกี่ยวข้องกับแมลง ดุกรอบที่ 11 ซึ่งกล่าวถึงข้อมูลเพิ่มเติมที่เฉพาะเจาะจง ถ้าทำตามขั้นตอนจะเห็นว่ามียาละเอียดเหล่านี้รวมอยู่แล้ว

ขั้นตอนที่ 1-6

ทำขั้นตอนเหล่านี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 7

NAPPO ควรแสดง ALPP ที่นำเสนอด้วยแผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่ การบรรยายอาจรวมถึงแปลงของการผลิต พืชอาศัยที่อยู่ใกล้พื้นที่ผลิตทางการค้า และสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติและบริเวณเขตกันชนที่แบ่งแยกขอบเขตของพื้นที่ผลิตเพื่อการส่งออกกับพื้นที่ผลิตทั่วไป

ขั้นตอนที่ 8 และ 9

ทำขั้นตอนเหล่านี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 10

แหล่งที่จะสำรวจควรครอบคลุมที่ๆผลิตเพื่อการส่งออกและการผลิตเพื่อการบริโภคหรือไม่มีการค้าขาย และพืชอาศัย

ขั้นตอนที่ 11

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 12

การรวบรวมข้อมูลและทำรายงานทางเทคนิคเกี่ยวกับการตรวจหาศัตรูพืช วิธีการควบคุมด้านสุขอนามัยพืชและผลของกิจกรรมการสำรวจ ศัตรูพืช ควรมีการปฏิบัติล่วงหน้าอย่างน้อย 1 ปี ก่อนมีการนำไปใช้ ข้อมูลเหล่านี้ควรรวบรวมมาจากผลของหลายปีถ้าทำได้ เพราะข้อมูลที่ได้จากเพียงปีเดียวอาจไม่เพียงพออย่างที่รู้ก็ตาม ควรคำนึงถึงความเหมาะสมที่ขึ้นอยู่กับชีววิทยา, การขยายพันธุ์ และขอบเขตของพืชอาศัยของศัตรูพืชชนิดนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 13

NPPO ที่รับรอง ALPP ควรกำหนดระดับสูงสุดของจำนวนศัตรูพืชที่ยอมรับได้

ขั้นตอนที่ 14

ทำขั้นตอนนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 15

เก็บรักษานับที่การสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์ชนิดตัวอย่างที่พบเพราะนี่เป็นส่วนของความต้องการที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการปฏิบัติด้านสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 16-21

ทำขั้นตอนเหล่านี้ให้เสร็จสมบูรณ์

4.2.2 ขั้นตอนเพิ่มเติมสำหรับ ALPP

ถ้ามีการรณรงค์เพื่อทำการควบคุมโดยสิ้นเชิง การคืนสิทธิ์สภาพ ALPP จะยังเริ่มไม่ได้จนกว่าจะมีการปฏิบัติตามเงื่อนไขเกี่ยวกับ

- หลักเกณฑ์สำหรับความแพร่หลายของศัตรูพืชระดับต่ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับวงจรชีวิตของศัตรูพืช (ตัวอย่างเช่น ไม่มีการตรวจพบศัตรูพืชในช่วงสองวงจรชีวิตของพืช)
- ยกเลิกมาตรการควบคุมศัตรูพืช เพราะจะทำให้ไม่สามารถตรวจสอบและยืนยันข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของศัตรูพืชที่แท้จริง

กรอบที่ 11 ISPM ฉบับร่าง ภาคผนวกที่ 1 สิ่งสำคัญที่ ต้องการในการสร้าง ALPP สำหรับแมลงบางชนิด

สิ่งสำคัญที่อาจจะต้องพิจารณาเพื่อกำหนด ALPP มีดังนี้

1. การบรรยายลักษณะทางภูมิศาสตร์ ของ ALPP ที่ถูกนำเสนอ

- แผนที่
- แปลงการผลิต
- สิ่งกีดขวางตามธรรมชาติ
- เขตกันชน
- ขนาด
- สถานที่ที่มีจุดตรวจเพื่อการควบคุมศัตรูพืช

2. แบบแผนในการสำรวจ ศัตรูพืช เพื่อการสถาปนาและอนุรักษ์ ALPP

- ศัตรูพืช
- ช่วงเวลาการสำรวจ ศัตรูพืช
- การเขียนรายงานผลของการสำรวจ ศัตรูพืช
- การวางกับดัก
- ชนิดของกับดัก
- ชนิดของเหยื่อและสารล่อเพศ
- จำนวนกับดักที่วาง
- ช่วงการวางกับดัก
- การสำรวจติดตามเฟีาระวังศัตรูพืชโดยการมองเห็น

- การสุ่มตัวอย่างพืชอาศัยหรือสินค้า
- ช่วงการสำรวจติดตามเฟีาระวังศัตรูพืช

3. วิธีการต้นแบบที่ใช้ควบคุมคุณภาพ สำหรับการสำรวจศัตรูพืช

- พิสูจน์และยืนยันว่าการสำรวจติดตามเฟีาระวังศัตรูพืชที่ใช้ได้
- การวางกับดัก
- การสำรวจติดตามเฟีาระวังศัตรูพืชโดยการมองเห็น
- การยืนยันความถูกต้องของประสิทธิภาพของสารล่อเพศ
- การวางและการค้นพบศัตรูพืชที่ได้ทำเครื่องหมายไว้
- การทบทวนเอกสารการสำรวจศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ
- การตรวจสอบการวางกับดักและการให้บริการ
- การยืนยันความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ที่วิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช

4.2.3 ตัวอย่างกรณีศึกษา

ข้อความข้างล่างที่คิดมาเป็นตัวอย่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการนำเข้ากล้วยไปยังประเทศออสเตรเลียจากพื้นที่ในประเทศฟิลิปปินส์ที่มีความแพร่หลายระดับต่ำของโรคโมโกโก้ (Moko disease)

กล้วยจากประเทศฟิลิปปินส์ที่จะนำเข้าได้ต้องมาจากแหล่งปลูกที่มีการรับรองโดยประเทศออสเตรเลีย ข้อมูลควรแสดงให้เห็นว่ามีความแพร่หลายของโรคต่ำกว่าระดับที่เป็นที่ยอมรับได้โดยประเทศออสเตรเลีย ความแพร่หลายในระดับต่ำ (LPP) ของโรคโมโกโก้ ที่ได้รับการรับรองคือจะต้องไม่เกิน 0.003 กรณี [แมต (mats) ที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย] ต่อเฮกตาร์/สัปดาห์ ซึ่งจะประมาณ 1 กรณี/7 เฮกตาร์/ปี เช่น ไม่มีแมตที่จะได้รับเชื้อมากกว่า 1 แมต ต่อ 11,900 แมต ต่อปี ระดับ LPP แสดงโดยการสำรวจแปลงสัปดาห์ละครั้ง ช่วงอย่างน้อย 2 ปี ก่อนเก็บเกี่ยวผลที่จะส่งออกไปยังออสเตรเลียถ้ามีความแพร่หลายของโรคมากกว่าระดับ LPP ที่ตั้งไว้ พื้นที่ดังกล่าวจะถูกยกเลิกการส่งออกชั่วคราวเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี

เอกสารอ้างอิง

Revised draft import risk analysis (IRA). Report for the importation of bananas from the Philippines. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Australia, Plant Biosecurity Policy Memorandum 2004/19, 16 June 2004.

บทที่ 5

การสำรวจแบบกำหนดขอบเขต

5.1 ขอบเขตของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต

มาตรฐานสากลด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศ (ISPM6) ได้ให้คำจำกัดความของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตว่า

“การสำรวจศัตรูพืชที่ดำเนินการเพื่อกำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่มีศัตรูพืชเข้าทำลายหรือพื้นที่ที่ปราศจากศัตรูพืช”

โดยปกติการสำรวจศัตรูพืชนี้ดำเนินการเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีศัตรูพืชเข้าทำลายมากกว่าการกำหนดพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช

ข้อแตกต่างระหว่างการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตและการสำรวจวิธีอื่น ๆ นั้น ในคำแนะนำเล่มนี้คือ การเลือกสถานที่สำรวจ ซึ่งการตรวจสอบสถานที่แรกเริ่มนั้นเป็นจุดเริ่มต้นที่จะกำหนดว่าศัตรูพืชได้เข้ามาในพื้นที่อย่างไร มาจากที่ไหนและศัตรูพืชแพร่ระบาดไปที่ใดบ้าง การตัดสินใจหรือกำหนดว่าศัตรูพืชอาจจะระบาดไปที่ไหนจะช่วยทำให้สามารถกำหนดได้ว่าควรทำการสำรวจที่ไหนบ้างและสามารถบริหารทรัพยากรต่างๆที่อาจต้องใช้เพื่อกำหนดการจัดการศัตรูพืช

5.2 เทคนิคการสำรวจแบบเดินหน้าและย้อนกลับ

เนื่องจากแหล่งแรกที่ตรวจพบศัตรูพืช อาจไม่ใช่แหล่งเริ่มแรกที่ศัตรูพืชเข้าทำลายในพื้นที่ ดังนั้นการสำรวจแบบการกำหนดขอบเขตจึงสามารถใช้ในการระบุแหล่งกำเนิดแรกของศัตรูพืชได้ ซึ่งกระบวนการของการติดตามศัตรูพืชย้อนกลับนั้นเป็นการช่วยตรวจหาแหล่งกำเนิดแรกของศัตรูพืช ส่วนกระบวนการติดตามศัตรูพืชแบบเดินหน้านั้นเป็นการติดตามการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ถ้าการสำรวจศัตรูพืชแบบย้อนกลับได้ผลสำเร็จจะทำให้สามารถระบุแหล่งต้นกำเนิดของศัตรูพืชได้ และการสำรวจแบบเดินหน้าจะทำให้สามารถระบุถึงพื้นที่ๆอาจจะเกิดการเข้าทำลายของศัตรูพืชนั้นๆได้ ผลที่ตามมาของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตนั้น สามารถใช้ในการกักกัน การค้าและการกำจัดศัตรูพืช ผลสามารถใช้ผลการสำรวจช่วยในการพิจารณาเลือกพื้นที่กักกันในเขตที่มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชและตัดสินใจว่ามีโอกาสในการกำจัดศัตรูพืชหรือไม่

5.3 บทบาทของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตที่มีต่อมาตรการป้องกันทางชีวภาพ

วัตถุประสงค์หลักของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต คือ เน้นที่การค้นหาแหล่งเข้าทำลายของศัตรูพืชต่างถิ่นมากกว่าการระบุหาพื้นที่ๆปลอดจากศัตรูพืช โดยปกติเจ้าหน้าที่ด้านสุขอนามัยพืชได้มีแผนการสำรวจศัตรูพืชต่างถิ่นโดยใช้การสำรวจแบบทั่วไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความรับผิดชอบด้านควบคุมการรุกรานเข้ามาของศัตรูพืชต่างถิ่น แผนสำรวจนี้เรียกว่ามาตรการป้องกันทางชีวภาพ (biosecurity¹⁴ plans)

และจัดลำดับมาตรการป้องกันทางชีวภาพเป็นวิธีการดำเนินกิจกรรมในการวิเคราะห์ชนิดและจัดลำดับศัตรูพืชที่ร้ายแรงที่ถูกนำเข้ามาและตั้งถิ่นฐานอยู่ในพื้นที่ๆอาจเกิดโอกาสเกิดผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการผลิตสูง ซึ่งรวมทั้งวิธีการวางแผนการป้องกันเพื่อไม่ให้ศัตรูพืชต่างถิ่นเข้ามาทำความเสียหายต่ออุตสาหกรรมและการค้า มาตรการป้องกันทางชีวภาพนี้จะกำหนดขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่รัฐที่จะต้องปฏิบัติเมื่อมีการค้นพบศัตรูพืชต่างถิ่นชนิดใหม่ เพื่อลดโอกาสที่ศัตรูพืชอาจจะระบาดไปในแหล่งอื่น ขั้นตอนนี้รวมถึงวิธีการดำเนินการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต ดังนั้นในขณะที่มีการสำรวจอาจมีการกำจัดศัตรูพืชโดยสิ้นเชิงในเวลาเดียวกัน

5.4 ผู้ที่ดำเนินการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต

ผู้ดำเนินการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตนั้นได้แก่ หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เช่น องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ อย่างไรก็ตามอาจดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ในประเทศออสเตรเลีย หน่วยงานด้านสุขอนามัยพืชของรัฐบาลกลางทำงานร่วมกับรัฐบาลในระดับรัฐ รัฐบาลในระดับรัฐต่างๆมีความรับผิดชอบเกี่ยวกับการอารักขาพืช ในขณะที่การตรวจสอบการรุกรานเข้ามาของศัตรูพืชต่างถิ่นชนิดใหม่เป็นความรับผิดชอบของกรมวิชาการเกษตรของรัฐ เป็นต้น

ขั้นแรกของการตรวจค้นหาศัตรูพืชชนิดใหม่ที่รุกรานในพื้นที่ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการตั้งกฎเกณฑ์นี้จะแต่งตั้งเจ้าหน้าที่เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้จัดการในการจัดการวางแผนและปฏิบัติงานในการสำรวจซึ่งต้องทำหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

- วางแผนและดำเนินการสำรวจ
- ขอบินอนุญาตตามกฎหมายเพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเข้าไปดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างศัตรูพืชในพื้นที่ได้

14 คำว่า “มาตรการป้องกันทางชีวภาพ (biosecurity)” ได้นำมาใช้ในกฎหมายการป้องกันทางชีวภาพ (1993) ของประเทศนิวซีแลนด์ซึ่งกล่าวว่า “การปฏิบัติการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขจัดออกหรือทำลายทิ้งและการจัดการที่มีประสิทธิภาพต่อศัตรูพืชและสิ่งมีชีวิตที่ไม่ต้องการ” แต่คำว่า “มาตรการป้องกันทางชีวภาพ” ไม่มีคำจำกัดความตาม 14 กฎหมาย ซึ่ง Penman (1998) ได้ให้ความหมายของคำนี้ว่า “การจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ระบบการประสานความร่วมมือทั้งประเทศต้นทาง ปลายทาง หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการต่างๆเพื่อเป้าหมายในการป้องกันการตั้งถิ่นฐานและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาจเกิดผลเสียหายต่อเศรษฐกิจสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้คน

- กำหนดวิธีการที่ถูกสุขอนามัยและสุขอนามัยพีชที่ต้องปฏิบัติในระหว่างการสำรวจ
- เก็บข้อมูลต่างๆ

สิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการสำรวจต้องมีคือใบอนุญาตที่ให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบสามารถเข้าไปในสถานที่เพื่อสำรวจศัตรูพืช บางครั้งอาจจำเป็นต้องทำปกปิดตามกฎการกักกันศัตรูพืชขณะทำการเคลื่อนย้ายของสินค้า ต้นตอต้นไม้ เครื่องจักรในฟาร์ม เป็นต้น เพราะการปฏิบัติการเหล่านี้โดยไม่มีระวังอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของศัตรูพืชได้

ผู้จัดการที่ทำหน้าที่วางแผนและดำเนินการในการสำรวจนั้น ควรขอความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการจำแนกชนิดของศัตรูพืช เพื่อยืนยันความถูกต้องของชนิดศัตรูพืชให้กับเจ้าหน้าที่ในภาคสนาม นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญศัตรูพืชนี้ยังสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาของศัตรูพืช ตลอดจนวิธีการแพร่ระบาดของศัตรูพืชได้อีกด้วย

5.5 การวางแผนการสำรวจ

ในกรณีที่ไม่ได้มีแผนดำเนินการของมาตรการป้องกันทางชีวภาพ หรือการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่น ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่อธิบายในบทที่ 2 และ 7 โดยเพิ่มเติมข้อพิจารณาและพึงระวังต่างๆ

ขั้นตอนที่ 1 และ 2

ทำให้สมบูรณ์ในสองขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 3

ท่านต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาของศัตรูพืชให้มากที่สุดที่จะทำได้ เพื่อช่วยทำให้ท่านสามารถระบุชี้แหล่งที่อาจมีการเข้าทำลายของศัตรูพืชได้ นอกจากนี้ควรทำการค้นหา/วิจัยข้อมูลเกี่ยวกับการระบาดวิทยา การอยู่รอด อัตราการขยายพันธุ์ ช่วงชีวิต และอิทธิพลของปัจจัยทางสภาพแวดล้อมต่างๆ

ควรทำการประเมินถึงระยะเวลาที่ศัตรูพืชอาจเข้ามาในแหล่งหรือพื้นที่ก่อนที่จะมีการตรวจพบ ถึงแม้ว่าศัตรูพืชบางชนิดอาจเป็นพวกที่เคลื่อนที่ได้ช้า แต่ศัตรูพืชนั้นก็อาจสามารถเคลื่อนย้ายไปในแหล่งอื่นได้ ถ้าไม่มีการตรวจพบในระยะเริ่มแรก นอกจากนี้ศัตรูพืชบางชนิดอาจสามารถหลบหนีการตรวจพบได้เป็นเวลานานหลายปีก็เป็นได้

ดังนั้นท่านจึงควรพิจารณาอย่างละเอียดว่าศัตรูพืชสามารถแพร่กระจายได้อย่างไรบ้าง รายละเอียดดูในกรอบที่ 12

ขั้นตอนที่ 4 และ 5

ในขั้นตอนนี้ ท่านจะต้องวิเคราะห์ชนิดของพืชอาศัยทุกชนิดที่รู้จักพร้อมทั้งแหล่งที่อยู่ของพืชอาศัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชอาศัยที่พบใกล้กับแหล่งที่ตรวจพบศัตรูพืช การทำบัญชีรายชื่อของพืชอาศัยและสถานที่พบสามารถรวบรวมจากข้อมูลหลายแหล่งด้วยกัน เช่น บันทึกจากโรงงาน หน่วยงานของภาครัฐและส่วนบุคคล ข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรและสหกรณ์ ผู้บรรจุและผู้จำหน่ายผลไม้ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม นักวิจัย และเจ้าของที่ดิน เป็นต้น นอกจากนี้ถ้ามีภาพถ่ายทางอากาศได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการระบุพื้นที่ที่มี

พืชอาศัยปลูกอย่างหนาแน่น เช่นพื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิต และสำหรับพืชที่เพาะปลูกควรรบันทึกพันธุ์พืชที่มีความอ่อนแอต่อศัตรูพืชมากที่สุดด้วย

ควรรบันทึกชนิดพืชอาศัยชนิดอื่น ๆ รวมทั้งพืชพรรณ ต้นไม้ต่างๆที่เป็นพันธุ์อ่อนแอของท้องถิ่นทั้งในป่า สวนสาธารณะ สวน และพื้นที่อื่นๆที่ใกล้กับแหล่งที่ตรวจพบศัตรูพืชด้วย และพึงตระหนักว่าอาการของศัตรูพืชบางครั้งแอบแฝงไม่แสดงออกมาหรืออาจไม่แสดงอาการออกในพืชอาศัยที่มีความต้านทานไว้ เช่น เชื้อไวรัสสาเหตุโรคพืช อาจมีอาการแอบแฝงไม่แสดงออกบนพืชอาศัยและจะแสดงออกของโรคออกมาต่อเมื่อมีสภาพที่เหมาะสมหรือเมื่อเกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรคอื่นๆเข้าร่วม

ขั้นตอนที่ 6

ปฏิบัติขั้นตอนนี้ให้สมบูรณ์ โดยใช้ข้อมูลของแผนการดำเนินงานของมาตรการป้องกันทางชีวภาพหรือการรุกรานของศัตรูพืชต่างถิ่นที่มีอยู่แล้ว

กรอบที่ 12 การแพร่กระจายของศัตรูพืชโดยการกระทำของมนุษย์และตามธรรมชาติ

การแพร่กระจายของศัตรูพืชโดยการกระทำของมนุษย์

สิ่งแรกที่คุณจัดการด้านการสำรวจศัตรูพืชจะต้องพิจารณา คือโอกาสที่ศัตรูพืชจะถูกเคลื่อนย้ายหรือแพร่กระจายจากโรงเรือนบรรจุต้นกล้าพืชจากเรือนเพาะชำและผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืช สินค้าต่างๆเหล่านี้มีโอกาสอย่างมากที่จะทำให้เกิดการแพร่กระจายศัตรูพืชต่างถิ่นไปในระยะทางไกลๆและในหลายพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีของสถานที่ปลายทางที่มีการขนส่งสินค้าหรือลำไม้เป็นจำนวนมากนั้นจะต้องมีการบันทึกเป็นเอกสารข้อมูลของสินค้าไว้ทำให้ง่ายต่อการติดตามได้ แต่ถ้าเป็นร้านค้าขายปลีกสินค้านั้นไม่สามารถติดตามศัตรูพืชได้ง่าย

ข้อควรพิจารณาอื่นๆอีกดังนี้

- โอกาสที่ศัตรูพืชสามารถถูกเคลื่อนย้ายไปแหล่งอื่นรวมทั้งบ้านพัก โดยคนงานและอุปกรณ์ที่ใช้หรือไม่
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้ร่วมกับผู้ผลิตอื่นหรือไม่
- กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์และวัสดุบรรจุอื่น ๆ นำกลับมาใช้อีกหรือไม่
- ยานพาหนะอะไรบ้างที่มีโอกาสสัมผัสกับศัตรูพืชและใช้เดินทางไปไหนบ้าง
- ของเสียในทางการเกษตร เช่น มูลสัตว์ต่างๆถูกขจัดทิ้งอย่างไร
- ผลผลิตหรือส่วนของพืชที่ถูกศัตรูพืชเข้าทำลายนั้น เข้าไปในตลาดได้อย่างไร

การแพร่กระจายของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ

ควรพิจารณา ดังนี้

- ศัตรูพืชเคลื่อนย้ายโดยกระแสลมหรือฝน

- ทิศทางของกระแสลมและสภาพของอากาศในพื้นที่นั้นเป็นอย่างไร
- ศัตรูพืชสามารถเคลื่อนย้ายไปตามเส้นทางน้ำ แนวชลประทานหรือโดยการเกิดน้ำท่วม
- ระยะทางไกลเท่าไรที่ศัตรูพืชมีโอกาสที่จะแพร่กระจายโดยวิธีการต่างๆตามธรรมชาติเมื่อพิจารณาถึงสภาพอากาศในขณะนั้น วงจรชีวิตของศัตรูพืช ตลอดจนลักษณะการต่อสู้เพื่อการอยู่รอดของศัตรูพืช
- ศัตรูพืชมีพาหะนำไปโดยแมลง, ไร, เห็บ-รา, ไข่เดือนฝอย หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
- มีพาหะของศัตรูพืชอยู่ในพื้นที่หรือไม่และถ้ามีอยู่ พาหะนั้นมีความหนาแน่นเท่าไร
- พาหะนั้นมีประสิทธิภาพอย่างไรในการถ่ายทอดหรือนำพาศัตรูพืช และศัตรูพืชนั้นสามารถเพิ่มจำนวนตัวเองในพาหะได้หรือไม่
- มีพาหะอื่นที่เป็นชนิดใกล้เคียงอยู่ในพื้นที่นั้นหรือไม่ ที่สามารถถ่ายทอดหรือนำพาศัตรูพืชได้
- มีผลไม้ที่ตกหล่นบนพื้นที่สามารถเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของศัตรูพืชหรือไม่
- สำหรับเมล็ดของวัชพืชหรือเมล็ดของพืชที่เป็นกาฝากนั้นสามารถถูกเคลื่อนย้ายหรือแพร่กระจายโดยนกได้หรือไม่
- มีลักษณะพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ เช่น ชายฝั่งทะเล ที่เป็นแนวกั้นและจำกัดขอบเขตการเข้ามาของศัตรูพืชหรือไม่

ขั้นตอนที่ 7 ถึง 9

การกำหนดแหล่งหรือสถานที่สำรวจนั้นส่วนใหญ่มักน่าจะเป็นแหล่งที่มีการเคลื่อนย้ายหรือนำพาศัตรูพืชและแพร่กระจายของพืชอาศัยโดยทางธรรมชาติ (ดูในขั้นตอนที่ 3 ถึง 5) ซึ่งแหล่งต่างๆเหล่านั้นควรจะรวมถึงจุดแพร่กระจายของพืชอาศัยต่างๆที่มีศัตรูพืชเข้าทำลายด้วย เช่น ผลผลิต หรือ ต้นตอ ที่อาจถูกนำไปค้าขายในตลาดได้

ท่านอาจต้องทำแบบสอบถาม อ่านรายละเอียดในกรอบที่ 13 ในเรื่องการใช้แบบสอบถามในการระบุชี้แหล่งที่ทำการสำรวจ ซึ่งรวมทั้งข้อมูลในการออกแบบแบบสอบถาม ทั้งนี้ในการสำรวจนั้นอาจจะต้องทำในทุกสถานที่ภายในพื้นที่ อำเภอ หรือแหล่งต่างๆที่มีชนิดพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชอยู่ เช่น ในสวนผลไม้ เรือนเพาะชำ พื้นที่ธรรมชาติของพืชพรรณ บ้านพักอาศัย ที่ดินสาธารณะและการค้า เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 10

การวางแผนการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต ดูรายละเอียดตามขั้นตอนต่างๆ

ขั้นตอนที่ 11

ถึงแม้ว่าไม่จำเป็นต้องใช้ค่าทางสถิติในการคำนวณหาจำนวนจุดเก็บตัวอย่าง แต่ท่านควรเลือกเก็บตัวอย่างในลักษณะที่มีค่าทางสถิติอยู่ด้วย เช่น การสุ่มจากตาราง/ช่องเล็กๆในกับดัก และควรเลือกสุ่มสำรวจในแหล่งใหม่ๆที่คิดว่าอาจไม่มีศัตรูพืชปรากฏอยู่ หรือสำรวจระหว่างจุดเก็บตัวอย่างเช่น บนวัชพืชตามข้างถนน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 12

ขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวันที่ที่ศัตรูพืชถูกสำรวจพบและการวางแผนในการจัดการการสำรวจศัตรูพืชรวดเร็วแค่ไหน

ขั้นตอนที่ 13 และ 14

ตัวอย่างที่เก็บควรมีรายละเอียดตามแบบ ISPM8 และควรส่งตัวอย่างให้เจ้าหน้าที่เพื่อยืนยันการจำแนกชนิดและบันทึกข้อมูลของศัตรูพืช คู่มือบทที่ 3

ขั้นตอนที่ 15 และ 16

ทำขั้นตอนดังกล่าวให้สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 17

ถึงแม้ว่าองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติมีสิทธิที่จะเข้าสำรวจศัตรูพืชในสถานที่ต่างๆได้ แต่อย่างไรก็ตามท่านควรติดต่อกับสถานที่ในท้องถิ่นขออนุญาตเข้าสำรวจด้วย เช่น สวนหรือไร่ของท้องถิ่นนั้นๆเป็นต้น

ขั้นตอนที่ 18

เป็นไปได้ยากที่จะมีเวลาสำหรับดำเนินการสำรวจนำร่องก่อนเพื่อหาศัตรูพืช นอกเสียจากมีการวางแผนและปฏิบัติการเตรียมการล่วงหน้าก่อนที่จะมีการตรวจพบศัตรูพืชเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 19

การสำรวจจบสมบูรณ์

กรอบที่ 13 การใช้แบบสอบถามเพื่อระบุแหล่งที่จะสำรวจ

องค์ประกอบที่สำคัญของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตคือการวิเคราะห์ติดตามศัตรูพืชแบบเดินหน้าและย้อนกลับ เพื่อกำหนดหาแหล่งต้นกำเนิดที่แพร่ระบาดของศัตรูพืช รวมทั้งการระบุถึงโอกาสอื่นๆที่อาจช่วยในการแพร่กระจายของศัตรูพืชได้ เนื่องจากการอยู่ใกล้ชิดหรือสัมผัสกับสิ่งของที่มีศัตรูพืชเข้าทำลายด้วยการเคลื่อนย้ายวัสดุหรือผลไม้ที่ถูกศัตรูพืชเข้าทำลาย หรือโดยการใช้คนงานและวัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน

การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวหรือโดยการแจกแบบสอบถามให้กับเจ้าของทรัพย์สินนั้นๆเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ที่ช่วยในการตัดสินใจและกำหนดว่ามีพืชอาศัยของศัตรูพืชอยู่ในพื้นที่นั้นหรือไม่ แบบสอบถามที่มีประโยชน์ควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับการผลิต เจ้าของสถานที่ที่มีพืชอาศัยนั้นอยู่ และมีข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้สำหรับการสำรวจแบบเดินหน้าและย้อนกลับ รวมทั้งมีรายละเอียดของแหล่งที่มาของวัสดุปลูกพืช การเคลื่อนย้ายของอุปกรณ์เครื่องใช้และเจ้าหน้าที่และกิจกรรมการปฏิบัติในการเพาะขยายพันธุ์พืช เป็นต้น ซึ่งข้อมูลต่างๆเหล่านี้ท่านสามารถนำมาใช้ในการทำแผนการแสดงความเสี่ยงต่อศัตรูพืชในแต่ละพื้นที่นั้นๆ

ดูรายละเอียดในขั้นตอนที่ 4 บทที่ 2

แบบสอบถามมีประโยชน์มากในการตรวจพบแบบเดินหน้าและย้อนกลับถึงเมล็ดพันธุ์หรือรูปแบบอื่นๆที่ใช้ในการปลูกพืชที่สงสัยว่าอาจเป็นแหล่งของศัตรูพืชได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าท่านสามารถมีรายงานที่สามารถพิสูจน์ได้ถึงกรณีศัตรูพืชนั้นๆอยู่ อย่างไรก็ตามแบบสอบถามไม่สามารถเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบแบบเดินหน้าและย้อนกลับในศัตรูพืชที่ติดมากับกระแสมหรือบินเข้ามาได้ ถ้ามีศัตรูพืชใหม่เข้ามาที่เกี่ยวข้องกับการซื้อเมล็ดพันธุ์หรือวัสดุในการปลูกพืชจำเป็นต้องไปที่ร้านจำหน่ายและสำรวจแบบสอบถามเพื่อหาแหล่งกำเนิดของวัสดุที่ใช้ปลูกพืชนั้น และระบุชี้แหล่งหรือสถานที่วัสดุปลูกพืชและศัตรูพืชอาจมีการแพร่กระจายออกไป นอกจากนี้แบบสอบถามชุดเดียวกันนั้นควรนำมาใช้กับเกษตรกรผู้ขายเมล็ดพันธุ์พืช เจ้าของเรือนเพาะกล้าไม้ด้วย

การออกแบบสอบถาม

คำถามที่ควรมีในแบบสอบถามได้แก่

- แหล่งที่มาของวัสดุปลูกพืชต่างๆ
- จุดหมายปลายทางที่พืชและผลผลิตจากพืชถูกเคลื่อนย้ายมาจากเจ้าของ ซึ่งอาจเป็น ฟาร์ม สวน ผลไม้ หรือเรือนเพาะกล้าไม้
- สถานที่ตั้งของแหล่งผลิตที่อาจใช้อุปกรณ์ร่วมกัน หรือมีการเคลื่อนย้ายคนงานจากแหล่งผลิตหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งได้ เช่น การเก็บเกี่ยวผลไม้และผักต่างๆ เป็นต้น
- แปลงหรือแหล่งผลิตที่ติดต่อกันกับเจ้าของที่ตรวจสอบพบว่ามีศัตรูพืชอยู่
- การเคลื่อนย้ายของผู้เลี้ยงผึ้ง (ถ้ามี)
- การเคลื่อนย้ายของนักท่องเที่ยวในแหล่งผลิต
- สภาพภูมิอากาศหรือปรากฏการณ์ต่างๆของอากาศที่อาจเหมาะสมต่อการตั้งถิ่นฐานและแพร่กระจายของศัตรูพืช
- ควรสอบถามบุคคลเกี่ยวกับการเดินทางด้วย โดยเฉพาะการเดินทางระหว่างประเทศที่อาจนำเอาศัตรูพืชกลับมาได้เช่นกัน มีหลักฐานปรากฏในรายงานถึงการนำเข้ามาของโรคราสนิม (rust), โรคมะมาดำ (smut) และโรคราก่อนในข้าวไรย์ (ergot) ที่ติดเข้ามาพร้อมกับเสื้อผ้าของผู้เดินทางกลับมาในพื้นที่

ถ้าการตอบแบบสอบถามจะต้องป้อนข้อมูลเข้าในฐานข้อมูลหรือของคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาควรออกแบบแบบสอบถามให้ตรงกับวิธีการที่จะป้อนข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นๆ ดูในขั้นตอนที่ 15 บทที่ 2

เมื่อได้ผลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์กับคนงาน เจ้าของพื้นที่ เป็นต้น แล้วสามารถนำมาใช้ในการระบุชี้แหล่งหรือสถานที่อื่นๆอีกที่ต้องสำรวจอีกได้

ขั้นตอนที่ 20

เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการสำรวจนี้คือการระบุชี้ว่าสถานที่ไหนมีศัตรูพืชแพร่ระบาดเข้ามา และการทำแผนที่ของการแพร่กระจายของศัตรูพืชนั้นมีประโยชน์เช่นกัน

ขั้นตอนที่ 21

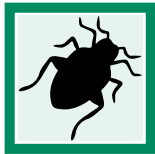
จบสมบูรณ์ในขั้นตอนนี้

5.6 กรณีศึกษาของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต



ตัวอย่างของกรณีศึกษาในเรื่องอยู่ในบทที่ 8 ดังนี้

- **กรณีศึกษา T** : การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคไวรัสจุดวงแหวนในมะละกอ
- **กรณีศึกษา U** : การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคกรีนนิ่งของส้ม และแมลงพาหะเพลี้ยไก่อไฟในป่าปืวนิวซีแลนด์
- **กรณีศึกษา V** : การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของหนอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วงในรัฐควีนส์แลนด์ตอนเหนือ
- **กรณีศึกษา W** : การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ในราโรทองก้าที่เกาะคุก



เอกสารอ้างอิง

Penman, D.R. 1998. Managing a leaky border: towards a biosecurity research strategy. Wellington, New Zealand, Ministry of Research, Science and Technology, 61p.

บทที่ 6

การสำรวจ ศัตรูพืชแบบทั่วไป

ISPM6 ได้กำหนดความต้องการสำหรับ “การสำรวจศัตรูพืชแบบทั่วไป” คำนี้รวมกิจกรรม 2 อย่างด้วยกัน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช และการติดต่อสื่อสารอย่างชัดเจนระหว่างองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติและบุคคลอื่น ๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช

6.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช

ISPM6 กล่าวถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในขั้นตอนที่ 3 ของบทที่ 2 (ดูในหัวข้อ 2.4.1) ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชควรมาจากแหล่งข้อมูลหลายแห่งที่สามารถตรวจสอบได้ ข้อมูลควรสามารถเก็บรักษาและเรียกดูได้อีก แหล่งข้อมูลของศัตรูพืชที่สามารถตรวจสอบได้ มีอยู่ในขั้นตอนที่ 3 ของบทที่ 2 (ดูในหัวข้อ 2.4.2)

ISPM6 กล่าวถึงว่าข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช สามารถนำมาใช้เพื่อ :

- สนับสนุนองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติในการประกาศเขตปลอดจากศัตรูพืช
- ช่วยในการตรวจสอบการเริ่มระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่
- รายงานต่อองค์กรอื่นๆ เช่น RPPOs และ FAO
- บันทึกรายชื่อของพืชอาศัย รายชื่อศัตรูพืชของสินค้าเกษตร ตลอดจนการแพร่กระจายของศัตรูพืช

นอกจากนี้ข้อมูลของศัตรูพืชสามารถนำมาใช้ในการวางแผนในการสำรวจศัตรูพืชแบบเฉพาะชนิด ดังอธิบายไว้ในบทที่ 2 หรือ อาจเป็นข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการเขียนเป็นรายงานเกี่ยวกับสภาพของศัตรูพืชในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้สำหรับวัตถุประสงค์อื่น ๆ ได้เช่นกัน และถ้าข้อมูลศัตรูพืชดังกล่าวไม่เพียงพอตามความต้องการ การสำรวจแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับศัตรูพืชนั้น สามารถดำเนินการได้

กระบวนการที่รวบรวมเอาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับศัตรูพืชนี้มีความจำเป็นต่อการทำบัญชีรายชื่อของศัตรูพืชเป้าหมายด้วยเช่นกัน ดูในกรอบที่ 14 การทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายที่หน้าถัดไป

กรอบที่ 14 การทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมาย

บัญชีศัตรูพืช (pest list) เป็นการรวบรวมรายชื่อของศัตรูพืชที่พบในแต่ละพื้นที่ ส่วนบัญชีศัตรูพืชเป้าหมายคือการรวบรวมรายชื่อของศัตรูพืชในประเทศใกล้เคียงที่คาดว่าจะมีผลเสียหายทางเศรษฐกิจเมื่อมีการระบาดเข้ามาในพื้นที่นั้น

รายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายได้จากการระบุชนิดของศัตรูพืชและประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชแต่ละชนิด

ถ้ามีการรวบรวมรายชื่อชนิดของศัตรูพืชเป้าหมายเพื่อการนำเสนอการเข้าสู่ตลาด รายชื่อจะจำกัดเฉพาะชนิดที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่ต้องการนำเข้าสู่ตลาด ถ้าต้องการรวบรวมรายชื่อของศัตรูพืชก็กักกันต้องมีการรวบรวมรายชื่อศัตรูพืชต่างถิ่นจากทุกแหล่งรวมทั้งจากประเทศต่างๆที่ผู้คนและสินค้าเดินทางเข้ามาถึงด้วย

ควรมีการรวบรวมข้อมูลและระบุชนิดของศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับชนิดของพืชอาศัยและพื้นที่ใกล้เคียง ดูรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนเหล่านี้ในหัวข้อ 3.1

การประเมินความเสี่ยงต่อการระบาดของศัตรูพืชจากบัญชีรายชื่อของศัตรูพืช

วัตถุประสงค์ของการประเมิน คือ เพื่อประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชแต่ละชนิดโดยใช้หลักการเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในพื้นที่ เพื่อตั้งถิ่นฐานและแพร่กระจายต่อไปในพื้นที่ใกล้เคียง ระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้สามารถให้เป็นตัวเลข หรือ เป็นระดับ (เช่น จาก 1 ถึง 5 หรือจากระดับต่ำ กลาง หรือสูง เป็นต้น) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจว่าศัตรูพืชชนิดไหนที่เข้ามาจะมีลำดับความเสี่ยงสูงต่ำอย่างไร และจัดทำอยู่ในบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมาย

คำแนะนำของกระบวนการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช มีรายละเอียดอยู่ใน ISPM11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อการกักกันศัตรูพืช

6.2 การติดต่อสื่อสารกับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (NPPOs)

ควรมีการกระตุ้นให้เกิดการติดต่อสื่อสารจากแหล่งต่างๆเพื่อส่งข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชให้กับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ ควรมีการกระตุ้นให้มีการรายงานข้อมูลศัตรูพืชโดยใช้วิธีการต่างๆ ได้แก่

- การบังคับโดยทางกฎหมาย (สำหรับองค์กรของรัฐทั่วไป หรือหน่วยงานที่เฉพาะเจาะจง)
- เป็นข้อตกลงระหว่างองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ใช้ในการติดต่อส่วนบุคคลเพื่อใช้เป็นช่องทางในการขยายการติดต่อสื่อสารกับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ

- โปรแกรมการศึกษาของรัฐที่กระตุ้นให้เกิดการตระหนักและให้ความรู้กับสาธารณะชน นอกจากนี้วิธีการที่พบว่าได้ผลสำเร็จอย่างดี การติดต่อแจ้งข่าวสารได้แก่ การให้บริการฟรีในการตรวจวิเคราะห์ชนิดของศัตรูพืช¹⁵ ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ประชาชนมีส่วนเกี่ยวข้องและส่งตัวอย่างมาให้ตรวจวิเคราะห์ทำให้ได้ตัวอย่างศัตรูพืชที่แปลกๆเข้ามาได้ด้วย

6.3 การรณรงค์ให้เกิดการตระหนักเกี่ยวกับศัตรูพืช

การรณรงค์ให้เกิดการพึงระวังศัตรูพืชนั้น โดยส่วนมากเป็นการแจ้งเตือนให้เกษตรกรและสาธารณชนตรวจสอบถึงศัตรูพืชชนิดใหม่ที่อาจเข้ามาในพื้นที่ หรืออาจเป็นการเพิ่มปริมาณของศัตรูพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่างๆ หรือวิธีการเกษตรกรรม การพึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืชนั้นมี 2 แนวทางหลัก ได้แก่ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชเป้าหมาย และการแจ้งให้สาธารณชนทราบว่าสามารถช่วยทางการได้อย่างไร

6.3.1 การให้ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืช

การให้ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การผลิตเป็นคู่มือต่างๆ และการประกาศต่อสาธารณะ

6.3.1.1 การเตรียมคู่มือต่างๆ

การสร้างให้เกิดการพึงระวังหรือเตือนภัย (pest alert) เกี่ยวกับศัตรูพืช โดยการจัดทำและเผยแพร่คู่มือ หรือแผ่นพับต่างๆ รวมทั้งโปสเตอร์ ไปสการ์ด ไปสเตอร์ ปฏิทิน ที่คั่นหนังสือ และข่าวสารเอกสารต่างๆเหล่านี้ควรเพิ่มพูนความรู้ให้กับผู้อ่านมีผลให้ผู้อ่านสามารถรู้จักชนิดศัตรูพืชและอาการที่แสดงออก

ดังนั้นในเอกสารคู่มือควรมีข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อศัตรูพืชและความสำคัญ
 - รายละเอียดเกี่ยวกับศัตรูพืชและ/หรือ อาการที่แสดง
 - รูปถ่ายสีของศัตรูพืชและ/หรือ อาการ
 - รายละเอียดของพืชอาศัย หรือสภาพแวดล้อมที่สามารถพบศัตรูพืชนั้นได้
 - เวลาที่เหมาะสมที่สามารถพบเห็นศัตรูพืชได้ง่าย ตัวอย่างเช่น ฤดูกาล หรือ ระยะเวลาเจริญเติบโตของพืชอาศัย
 - บุคคลที่เตรียมเอกสารคู่มือนี้เป็นใครและวัตถุประสงค์ของการรณรงค์ดังกล่าว
- นอกจากนี้ในเอกสารคู่มือ ควรมีรูปแบบดังนี้
- เป็นเอกสารที่ง่ายต่อการอ่านและการเข้าใจ
 - เป็นเอกสารที่ดึงดูดความสนใจต่อผู้อ่าน

15 จัดทำโดย NAQS ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผสมผสานในการป้องกันศัตรูพืชต่างถิ่นที่เข้ามาที่บริเวณตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย

- ข้อมูลที่แสดงควรเป็นหน้าเดียว – อาจเป็นข้อความหน้าเดียวหรือสองหน้า ต่อ หนึ่งแผ่น แต่ถ้าท่านเตรียมเอกสารเป็นไฟล์ในคอมพิวเตอร์ (เช่น ทางอินเทอร์เน็ต) ซึ่งผู้อ่านโดยมากมักพิมพ์ออกมาเป็นแบบ ขาว – ดำ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อข้อมูลที่ท่านนำเสนอได้ ดังนั้นจึงควรพิมพ์ออกมาตรวจสอบดูก่อนและปรับปรุงแก้ไขตามที่ต้องการ

6.3.1.2 การเตือนภัยเกี่ยวกับศัตรูพืช

การเตือนภัยเกี่ยวกับศัตรูพืชสามารถทำได้ดังนี้ : แนะนำ (สถานการณ์ต่างๆที่สามารถพบศัตรูพืชได้) การวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช ชีววิทยาของศัตรูพืช การแพร่กระจายของพืชอาศัย อาการที่แสดงบนพืชอาศัย แหล่งที่หาข้อมูลเพิ่มเติม และวิธีการรายงานเมื่อพบเห็นศัตรูพืช มีตัวอย่างมากมายเกี่ยวกับการเตือนภัยศัตรูพืชที่สามารถค้นหาได้ในอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่าง : SPC

ตัวอย่างเกี่ยวกับการเตือนการศัตรูพืชที่จัดทำโดย SPC ดูในเว็บไซต์ <http://www.spc.int/pps/pest_alerts.htm>

6.3.1.3 Booklets

แผ่นพับที่บรรยายเกี่ยวกับศัตรูพืชชนิดต่างๆ โดยทั่วไปเอกสารนี้มีขนาดเล็ก (เช่น มีหน้าขนาด 11× 15 ซม.) ทำด้วยกระดาษอาร์ตที่กันน้ำได้ รวบรวมเป็นเล่มเล็กโดยใส่ในห่วงทางสันด้านบนของแผ่น สามารถเก็บไว้ในกล่องหรือนำรถยนต์หรือพกพาได้สะดวก ในหน้าที่แสดงศัตรูพืชแต่ละชนิด ควรแสดงเป็นรูปสีของศัตรูพืชนั้นและ/หรือ อาการที่แสดง รวมทั้งรายละเอียดสั้นๆเกี่ยวกับชื่อศัตรูพืช รูปร่างลักษณะ พืชอาศัย เขตแพร่กระจายที่รู้แน่ชัด ศักยภาพของผลกระทบและข้อมูลที่มีประโยชน์อื่นๆที่ทำให้เกิดความสับสนกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆได้



ตัวอย่าง : WEEDeck

WEEDeck เป็นเว็บไซต์ที่แสดงตัวอย่างของวัชพืชเป้าหมายต่างถิ่นที่เข้ามาในออสเตรเลีย <http://www.weeds.org.au/weedec.html> พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างรายละเอียดของวัชพืชในเว็บไซต์ของผู้ผลิตใน <<http://www.sainty.com.au/weedecpg1/weedecpg1.html>>

ตัวอย่าง : ไม้และป่าไม้ : คู่มือศัตรูพืชและโรคพืชต่างถิ่น

คู่มือเกี่ยวกับศัตรูพืชป่าไม้ของออสเตรเลียนี้สามารถดาวน์โหลดฟรีได้จากเว็บไซต์กักกันพืชของออสเตรเลียที่ < <http://www.aqis.gov.au>> โดยเลือกที่ ‘Publications’ และเลือก ‘Timber — a field guide to exotic pests and diseases’

6.3.1.4 การแจ้งประกาศให้สาธารณชนทราบ

กิจกรรมต่างๆที่เป็นการแจ้งประกาศให้พึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืชมีหลายอย่าง ได้แก่ การจัดสัมมนา การจัดประชุมพูดคุยในกลุ่มเล็กๆของท้องถิ่น การตีพิมพ์ประกาศที่แหล่งชุมชนในท้องถิ่น การตีพิมพ์ตามข้างทาง การประกาศทางวิทยุ โทรทัศน์ หรือ การลงข่าวในหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ถ้าหน่วยงานท่านมีเว็บไซต์ควรทำเป็นแผ่นประกาศแจ้งข่าวและเตือนการระวังศัตรูพืชทางเว็บไซต์ด้วยซึ่งเป็นการสะดวกที่ทุกคนสามารถเข้ามาตรวจดูได้ทางอินเทอร์เน็ต

นอกจากนี้ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการรณรงค์แจ้งข่าวสารก็มีความสำคัญเช่นกัน รายละเอียดในเรื่องเวลานี้จะมีตัวอย่างในเรื่องการกำจัดทำลายวัชพืชสยามต่างถิ่น (*Chromolaena odorata*) ที่เข้ามาในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย

ตัวอย่าง : การแข่งขันในระดับโรงเรียน ‘เจ้าชายน้อยผู้ปราบวัชพืช’

ศูนย์ความร่วมมือการวิจัย (The Cooperative Research Centre, CRC) สำหรับการจัดการวัชพืชของประเทศออสเตรเลีย ได้จัดโปรแกรมการศึกษาโดยให้มีการแข่งขันทำโครงการในการจัดการวัชพืช ในระดับโรงเรียน โดยผู้ชนะจะได้รับเงินรางวัล \$ AU 1000 ซึ่ง CRC จะเป็นผู้กำหนดกิจกรรมให้ทำเกี่ยวกับวัชพืช นักเรียนจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติการโดยมีการเขียนรายงาน ภายใต้คำแนะนำของครู รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้สามารถดูได้จากเว็บไซต์ <http://www.weeds.crc.org.au/education_training/school_resources.html>



ตัวอย่าง : การมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องของชุมชนในการรณรงค์กำจัดทำลายวัชพืชสยาม

มาตรการการกักกันศัตรูพืชของออสเตรเลียตอนเหนือ (The Northern Australia Quarantine Strategy, NAQS) ได้ทำการรณรงค์ให้ชุมชนพึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืชที่กักกันของประเทศซึ่งมาตรการที่นำมาใช้นั้นมีหลายวิธีการ เช่น การพูดคุยและสาธิตเกี่ยวกับศัตรูพืชให้แก่ นักเรียนในโรงเรียน เจ้าของที่ดินที่เพาะปลูกพืช และกลุ่มที่สนใจอื่นๆ (เช่น กลุ่มผู้นุรักษ์ต่างๆ) การเขียนบทความผ่านสื่อต่างๆเช่น วิทยุท้องถิ่น การจัดทำและเผยแพร่สื่อวัสดุต่างๆ เช่น ข่าวสาร booklet และปฏิทิน ตลอดจนการรณรงค์ให้เจ้าของที่ดินที่เพาะปลูกพืช เจ้าหน้าที่ต่างๆของรัฐ ส่งตัวอย่างศัตรูพืชและวัชพืชที่ไม่รู้จักมาทำการวิเคราะห์จำแนก



หาชื่อชนิด

การรณรงค์ให้ชุมชนมีความพึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพจะช่วยทำให้ทราบถึงพื้นที่และแผนที่การแพร่กระจายของวัชพืชได้ ซึ่งที่ได้ผลได้แก่ การรณรงค์ให้ชุมชนทราบถึงการจัดทำลายวัชพืชสยามที่เป็นวัชพืชต่างถิ่น ของรัฐควีนส์แลนด์ โดย Queensland Department of Natural Resources and Mines ที่ทำการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนทราบถึงวัชพืชสยามต่างถิ่นนี้ในช่วงที่เหมาะสม คือ เป็นช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงออกดอกของวัชพืชนี้ที่เป็นระยะที่สามารถสังเกตเห็นความแตกต่างและแยกแยะวัชพืชชนิดนี้ได้ หนังสือพิมพ์และโทรทัศน์ลงรูปของวัชพืชนี้ในระยะออกดอกซึ่งถ้าใครพบเห็นให้แจ้งด้วย และผลของการรณรงค์เรื่องนี้ได้อย่างถูกต้องและเข้มแข็ง ทำให้ชุมชนได้รายงานและแจ้งข่าวคราวแห่งระบาคใหม่ของวัชพืชนี้เพิ่มเติมขึ้นอีก 4 แห่งด้วยกัน ดังนั้นวิธีการรณรงค์ควรพึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืชกับชุมชน จึงมีบทบาทสำคัญมากต่อความสำเร็จของการจัดทำลายศัตรูพืชที่ระบาคเข้ามาได้

การใช้สื่อทางโทรทัศน์และหนังสือพิมพ์ลงรูปภาพของวัชพืชสยามในช่วงเวลาที่วัชพืชออกดอกที่วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่ช่วยในการพบแหล่งระบาคใหม่ของวัชพืชได้ แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการใช้สื่อทางโทรทัศน์ที่เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการรณรงค์ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับศัตรูพืช แต่มีข้อจำกัดคือมีราคาแพงทำให้บางครั้งไม่สามารถใช้ได้เสมอ ยกเว้นแต่ได้รับการสนับสนุนฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายหรือเสียแต่เพียงเล็กน้อย เช่นในกรณีของรัฐควีนส์แลนด์ใช้ในการรณรงค์จัดวัชพืชสยาม เป็นต้น การใช้สื่ออย่างอื่น เช่น โปสเตอร์ รูปภาพ การนำเสนอโดยการใส่สไลด์ ตัวอย่างจริง ตลอดจนตัวอย่างอัดแห้งเคลือบพลาสติก ของวัชพืช ก็สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการรณรงค์ให้ชุมชนทราบได้เช่นกัน นอกจากนี้ NAQS ได้จัดทำปฏิทินประจำปีโดยแสดงวัชพืชในระยะออกดอกที่พบในแต่ละเดือนออกเผยแพร่ด้วย อย่างไรก็ตามในทุกกรณีที่รณรงค์ให้ชุมชนทราบควรจะแจ้งให้ทราบด้วยว่าเมื่อเขาพบเห็นวัชพืชแล้วเขาควรติดต่อแจ้งให้ใครทราบด้วย

6.3.2 กลุ่มบุคคลเป้าหมาย

กลุ่มบุคคลที่โดยปกติเกี่ยวข้องกับพืชที่ปลูกหรือพื้นที่เป้าหมาย เช่น เกษตรกร เจ้าของฟาร์มเจ้าหน้าที่ส่งเสริม เจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่ ตลอดจนกลุ่มบุคคลของชุมชนต่างๆ ซึ่งบุคคลเหล่านี้มักจะสังเกตเห็นศัตรูพืชชนิดใหม่ หรือความผิดปกติต่างๆที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้กลุ่มบุคคลอื่นๆทั่วไป ตลอดจนนักอนุรักษ์ธรรมชาติและนักอรักรักษาสามารถช่วยในการให้ข้อมูลพื้นที่แพร่กระจายแหล่งใหม่ของศัตรูพืชและชนิดของศัตรูพืชได้ โครงการที่จัดตั้งขึ้นควรมีนักเรียน บุคลากรจากโรงเรียนและจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่มีความรู้เรื่องแมลงและโรคพืชเข้าร่วมด้วย เพื่อช่วยในการสืบหาศัตรูพืชต่างๆได้ นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นด้านศัตรูพืชและเจ้าหน้าที่ดูแลสวนและเรือนเพาะชำกล้าไม้ต่างๆเป็นผู้มีประโยชน์และความสำคัญในการช่วยรายงานถึงศัตรูพืชชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นได้

อนึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องระบุชี้และส่งข่าวให้กลุ่มบุคคลที่กำลังดำเนินการสำรวจติดตามศัตรูพืช หรือมีโปรแกรมในการจัดการศัตรูพืชให้ทราบว่ากำลังมีการสำรวจ ศัตรูพืชเกิดขึ้นในพื้นที่นั้นด้วย

ตัวอย่าง : ไม้และป่าไม้ : คู่มือศัตรูพืชและโรคพืชต่างถิ่น

คู่มือนี้ (ดูที่หน้า 122) สำหรับกลุ่มบุคคลเป้าหมายที่ทำงานเกี่ยวข้องกับไม้ได้แก่ คนงานที่ท่าเรือ คนงานในโกดัง ผู้ขนส่งไม้ คนงานเกี่ยวกับท่อนไม้ คนงานในป่าไม้และเจ้าหน้าที่ด้านป่าไม้

6.3.3 เครือข่ายการรายงาน – กลุ่มบุคคลสามารถรายงาน ศัตรูพืชได้อย่างไร

เมื่อท่านได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชให้กับกลุ่มบุคคลเป้าหมายที่จะช่วยท่านในการค้นหาศัตรูพืชแล้ว ท่านจะต้องมีวิธีการที่ให้กลุ่มบุคคลเหล่านั้น สามารถรายงานให้ท่านทราบและรวมทั้งระบบที่จะใช้ในการติดตามศัตรูพืชด้วย ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการรายงานนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น การบริการหมายเลขสายโทรศัพท์ฟรี พิมพ์ส่งข้อความไปที่ฐานเก็บข้อมูลกลาง รวมทั้งการให้หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อโดยตรง หมายเลขโทรสาร และอีเมลล์ของเจ้าหน้าที่ด้านอารักขาพืชในเอกสารที่แจก เป็นต้น

ตัวอย่าง : ระบบ Pestex ในการเตือนภัยล่วงหน้าของศัตรูพืชในข้าวโพด

กรมวิชาการเกษตรของประเทศฟิลิปปินส์ได้จัดทำระบบในการสำรวจ ศัตรูพืชสำหรับข้าวโพดขึ้นเรียกว่า “Pestex” เพื่อช่วยในการป้องกันการระบาดและลดความเสียหายทางเศรษฐกิจของศัตรูพืช วัตถุประสงค์ของโปรแกรมการเตือนภัยล่วงหน้าโดย Pestex คือการสร้างเครือข่ายเกษตรกรในการสำรวจ ศัตรูพืชเพื่อช่วยในการกำหนดสถานะภาพของศัตรูพืช ข้อมูลในการพยากรณ์และการตัดสินใจในการกำหนดวิธีการจัดการศัตรูพืช ซึ่งทั้งเกษตรกรและเจ้าหน้าที่เกษตรทำการรายงานข้อมูลศัตรูพืชที่พบทางโทรศัพท์มือถือเข้าไปยังศูนย์กลาง ข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บในฐานข้อมูล จากนั้นเจ้าหน้าที่เกษตรจะเข้าสำรวจดูศัตรูพืชในพื้นที่ที่ได้รับรายงานหรือเก็บสุ่มตัวอย่างศัตรูพืชในพื้นที่ดังกล่าว จากนั้นจัดทำแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมกับศัตรูพืชนั้นๆ

ตัวอย่าง: โทรศัพท์สายด่วนสำหรับการรายงานศัตรูพืช

โทรศัพท์สายด่วนสำหรับรายงานศัตรูพืชต่างถิ่นที่เข้ามาเป็นบริการโทรศัพท์ฟรีสำหรับสมาชิกของฝ่ายผลิตพืชและสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับรายงานเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่นที่สงสัยว่าถูกนำเข้ามาโดยอุบัติเหตุ สายด่วนนี้บริการในช่วงเวลาปฏิบัติงานปกติ ผู้ที่โทรเข้ามาจะสามารถติดต่อโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบและความรู้เกี่ยวกับศัตรูพืชที่สามารถให้คำแนะนำในการจัดการเกี่ยวกับศัตรูพืชนั้นๆได้

บริการสายด่วนนี้ทางกรมวิชาการเกษตร รัฐบาลออสเตรเลียให้การสนับสนุนและรณรงค์เผยแพร่หมายเลขสายด่วนทางเอกสารแผ่นพับ ใบปลิวต่างๆที่ผลิตขึ้น ข้อมูลเพิ่มเติมสามารถค้นหาได้จาก <<http://www.outbreak.gov.au>>

ตัวอย่าง : การคุ้มครองเมล็ดธัญพืช

กรมวิชาการของออสเตรเลียตะวันตกได้จัดโปรแกรมที่เรียกว่า การคุ้มครองเมล็ดธัญพืชขึ้น เพื่อใช้สำหรับการสำรวจ ศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อเมล็ดธัญพืชต่างๆทั้งแบบเฉพาะเจาะจงและแบบทั่วไป โปรแกรมนี้ให้ข้อมูลเกี่ยวข้องกับผู้ปลูกและผู้ประกอบการค้าสินค้าเกษตรที่ร่วมกันทำกิจกรรมในการรายงาน ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของรัฐบาลออสเตรเลียตะวันตก โปรแกรมนี้ยังให้ข้อมูล เกี่ยวกับการแพร่กระจายของศัตรูพืชต่างถิ่นต่อธัญพืช และ เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างเพื่อสนับสนุนให้ผู้ ปลูกและผู้ประกอบการค้าให้ความร่วมมือในการส่งตัวอย่างที่สงสัยว่าอาจเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นสามารถค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก <<http://www.agric.wa.gov.au>> เลือก ‘พืช (Crops)’ ภายใต้รายการ ‘การคุ้มครองเมล็ด ธัญพืช (GrainGuard)’

บทที่ 7

ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงานผล

7.1 ท่านควรรายงานผลให้ใคร

ถ้าท่านได้รับเงินทุนสนับสนุนในการสำรวจ ท่านต้องส่งรายงานผลการสำรวจให้กับแหล่งทุนที่ให้ทุนนั้น และถ้าการสำรวจเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับการค้า ท่านควรส่งรายงานผลการสำรวจให้กับองค์กร อารักขาพืชแห่งชาติด้วย ถ้าท่านเป็นตัวแทน/เจ้าหน้าที่ขององค์กรอารักขาพืช ท่านต้องส่งรายงานการสำรวจให้กับผู้ที่มีอำนาจและรับผิดชอบในเรื่องการตรวจสอบศัตรูพืชสำหรับการค้าสินค้า ซึ่งข้อมูลเพิ่มเติมอยู่ใน หัวข้อ 7.7 และ 7.8 และถ้าท่านอยู่ในสถาบันการศึกษา ท่านต้องส่งรายงานการสำรวจให้กับหัวหน้าภาควิชา หรืออาจส่งผลลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

7.2 การเขียนสรุปผล

การเขียนสรุปผลรายงานแบบง่ายๆเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับใช้เป็นข้อมูลภายหลังให้กับ บุคคลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจนั้น ซึ่งรวมทั้งสมาชิกในทีมสำรวจ เกษตรกรในพื้นที่ ผู้นำทางและผู้นำ ชุมชน การเขียนสรุปผลนี้จะต้องมีคำขอบคุณ บุคคลต่างๆผู้ให้ความช่วยเหลือและมีส่วนร่วมในการสำรวจ ข้อนี้มีความสำคัญมากโดยเฉพาะ เมื่อท่านต้องการกลับไปสำรวจติดตามศัตรูพืชในที่แหล่งที่เคยดำเนินมา แล้ว

การสรุปผลรายงานเพื่อแจกให้กับบุคคลต่างๆที่เกี่ยวข้องในการสำรวจนั้น สามารถเขียนแบบสรุป และง่ายกว่าการเขียนรายงานแบบฉบับสมบูรณ์ โดยอาจทำแบบง่ายๆเป็นแค่รูปแบบใบปลิว หรือ แผ่นพับ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียดมากมายแต่ควรแสดงด้วย รูปภาพ และ มีเรื่องราวเล็กๆน้อยๆ เป็นต้น

แผ่นพับ ควรประกอบด้วย ดังนี้

- ชื่อหัวเรื่องในการสำรวจ และชื่อสมาชิกของทีม
- วัตถุประสงค์ของการสำรวจ รวมทั้งศัตรูพืช พืชอาศัย และแหล่งที่ตั้งเป้าหมาย และทำไมต้องทำ การสำรวจ
- พบอะไรในการสำรวจ
- เมื่อบุคคลต่างๆได้อ่านรายงานในแผ่นพับแล้วมีความหมายอย่างไร

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผ่นพับและเอกสารวิชาการนี้ได้กล่าวไว้ในบทที่ 6

7.3 การลงข่าวทางหนังสือพิมพ์

การเขียนลงข่าวทางหนังสือพิมพ์นั้นต้องการเพียงแค่บทสรุปสั้นๆของเรื่องเท่านั้น ซึ่งถ้าหากท่านต้องการลงข่าวในหนังสือพิมพ์นั้นท่านสามารถขอความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ทางด้านประชาสัมพันธ์ ซึ่งเข้าใจถึงรูปแบบโครงสร้างและเนื้อหาที่เหมาะสมในการเขียนลงข่าวในหนังสือพิมพ์ตลอดจนวิธีการเผยแพร่ของข้อมูลในบางหน่วยงาน เช่น SPC มีข้อมูลที่น่ามาลงในข่าวหนังสือพิมพ์โดยเข้าที่เว็บไซต์ <<http://www.spc.org.nc/>> และเลือกในการรายการ 'Press releases'

7.4 บทความในจดหมายข่าว

บทความในจดหมายข่าวเป็นการเสนอข้อมูลข่าวสารปัจจุบันที่เกี่ยวกับสวน/ไร่นา ใช้กับเฉพาะกลุ่มบุคคล ตัวอย่างเช่น กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผลไม้ รูปแบบและเนื้อหาของบทความที่เสนอในจดหมายข่าวนั้นอาจแตกต่างกันตามแหล่งของจดหมายข่าวมีทั้งแบบเป็นบทสรุปง่ายๆและมีที่อยู่ให้สามารถติดต่อเมื่อต้องการข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจเป็นแบบที่ต้องการรายละเอียดมากคล้ายกับการเขียนเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารก็ได้

7.5 การเขียนรายงานเบื้องต้น

การเขียนรายงานเบื้องต้นนั้นเป็นการรวบรวมข้อมูลตามแต่ละขั้นตอนในแผนการสำรวจที่ได้ดำเนินการเสร็จแล้ว ซึ่งการเขียนรายงานต้องสรุปผลและอธิบายผลที่ได้รับจากการสำรวจ

7.5.1 ส่วนประกอบในการเขียนรายงานเบื้องต้น

- การเขียนรายงานทั่วไปควรประกอบด้วยข้อมูลดังนี้
- ชื่อเรื่องของการสำรวจและทีมงาน จากขั้นตอนที่ 1
 - เหตุผลในการสำรวจ จากขั้นตอนที่ 2
 - ข้อมูลพื้นฐานของศัตรูพืช พืชอาศัย และแหล่งที่สนใจสำรวจ รวมทั้งข้ออภิปรายและข้อมูลต่างๆที่เคยมีมาก่อนเกี่ยวข้องกับการสำรวจ จากขั้นตอนที่ 3 – 6
 - วิธีการวางแผนการสำรวจในรายละเอียด ซึ่งรวมถึงการเลือกแหล่งที่สำรวจจากขั้นตอนที่ 7 ถึง 11 ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ จากขั้นตอนที่ 12 และชนิดของข้อมูลและการเก็บตัวอย่างจากขั้นตอนที่ 13 และ 14
 - การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลของข้อมูลมีรายละเอียดในขั้นตอนที่ 20
 - สรุปผลการสำรวจและผลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ใน การสำรวจ

ในหน้าแรกของรายงานอาจมีบทคัดย่อด้วย รวมทั้งมีคำนิยาม คำขอขอบคุณแก่ผู้ให้อนุญาตและแหล่งเงินทุนที่สนับสนุนในการสำรวจ

7.6 การเขียนรายงานแบบเป็นทางการ

สำหรับรูปแบบการเขียนรายงานที่นำเสนอต่อแหล่งเงินทุน องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ หรือวารสารต่าง ๆ นั้นเป็นไปตามรูปแบบเฉพาะที่กำหนดโดยหน่วยงานต่างๆ สำหรับรูปแบบและเนื้อหาของรายงานที่กำหนดใช้กับประเทศคู่ค้าต่าง ๆ นั้นมีอยู่ใน ISPMs 13 และ 17 ในข้อที่ 7.7 และ 7.8

7.7 ISPM 13 การเขียนรายงานศัตรูพืชเพื่อแนบกับสินค้านำเข้า

มาตรการต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติต้องเข้าดำเนินการ ได้แก่

- ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสุขอนามัยพืช
- การตรวจพบศัตรูพืชที่ควบคุม
- ไม่ปฏิบัติตามเอกสารข้อตกลงต่างๆ รวมทั้ง
 - ไม่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช
 - ไม่มีการรับรองการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขในใบรับรองสุขอนามัยพืช
 - ขาดข้อมูลที่สำคัญในใบรับรองสุขอนามัยพืช
 - ปลอมแปลงใบรับรองสุขอนามัยพืช
- ผู้สินค้านำเข้าที่ต้องห้าม
- สิ่งต้องห้ามในผู้สินค้านำเข้า (เช่น ดิน)
- มีหลักฐานของการปฏิบัติไม่ถูกต้องตามมาตรการที่กำหนด
- มีการส่งตัวอย่างสิ่งต้องห้ามในปริมาณน้อยทางไปรษณีย์หรือการนำเข้าโดยผู้โดยสาร
- การดำเนินการในกรณีฉุกเฉินที่ตรวจพบศัตรูพืชที่ควบคุมในผู้สินค้านำเข้าแต่ไม่มีรายชื่อรายงานในสินค้าจากประเทศที่ส่งออก
- การดำเนินการในกรณีฉุกเฉินที่ตรวจพบมีสิ่งมีชีวิตที่มีศักยภาพที่เป็นอันตรายต่อสุขอนามัยพืชจากผู้สินค้านำเข้า

ฝ่ายคู่สัญญาที่นำเข้าสินค้าจะต้องแจ้งให้ฝ่ายคู่สัญญาที่ส่งออกสินค้าทราบทันทีที่สินค้านั้นไม่ปฏิบัติตามกฎและต้องมีการดำเนินการอย่างฉุกเฉินต่อผู้สินค้านำเข้านั้น การแจ้งประกาศนั้นควรแจ้งถึงสาเหตุที่เป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องตามข้อบังคับด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้ส่งออกสินค้านั้นสามารถตรวจสอบถึงข้อบกพร่องและจัดการแก้ไขได้

การแจ้งประกาศนั้นอาจใช้เวลาและต้องปฏิบัติตามรูปแบบที่กำหนด รวมทั้งความล่าช้าในการต้องยืนยันผลสำหรับการแจ้งประกาศ (เช่น การระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต) ดังนั้นการแจ้งประกาศในเบื้องต้นอาจทำได้ก่อน

7.7.1 รูปแบบของการแจ้งประกาศ

การแจ้งประกาศควรประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- เลขที่อ้างอิง รายงานของประเทศควรมีวิธีการติดตามที่ใช้ในการสื่อสารกับประเทศผู้ส่งออกสินค้า ซึ่งอาจเป็นเลขที่อ้างอิงหรือเลขที่ของใบรับรองสุขอนามัยพืชที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ
- วันที่ บันทึกวันที่การแจ้งประกาศถูกส่งออกไป
- ระบุชื่อองค์กรรักษาพืชของประเทศที่นำเข้าสินค้า
- ระบุชื่อองค์กรรักษาพืชของประเทศที่ส่งออกสินค้า
- ระบุชื่อผู้ส่งสินค้า ผู้สินค้านั้นควรมีการระบุชื่อว่าเป็นอย่างไรโดยมีหมายเลขแสดงใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับหรือเอกสารอ้างอิงอื่นที่มีการระบุชนิดของสินค้าและชื่อวิทยาศาสตร์สำหรับพืชหรือผลิตภัณฑ์จากพืช (อย่างน้อยชื่อสกุลของพืช)
- ระบุชื่อผู้รับผู้สินค้านและผู้ส่งผู้สินค้าน
- วันที่ที่เริ่มดำเนินการบรรจุสินค้านั้น
- ข้อมูลเฉพาะเจาะจงที่ได้ดำเนินการปฏิบัติแต่สินค้านั้นในกรณีที่สินค้านั้นไม่ถูกต้องตามกฎหมายและกรณีของการปฏิบัติกรถูกเงินต่อสินค้านั้นซึ่งรวมทั้ง
 - การวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืช
 - บางส่วนหรือทั้งหมดของสินค้านั้นที่ได้รับผลกระทบ
 - ปัญหาเกี่ยวกับเอกสารต่างๆ
 - ข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืชในกรณีที่พบว่ามีกรณีการขัดข้องต่อข้อกำหนด
- การดำเนินการด้านสุขอนามัยพืช – การดำเนินการด้านสุขอนามัยพืชใดๆ ควรมีการอธิบายและระบุชื่อว่าส่วนใดของสินค้านั้นที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการนั้น
- เครื่องหมายพิสูจน์ความถูกต้อง – การแจ้งประกาศใดๆ ควรมีการแสดงความถูกต้องให้ปรากฏเห็นด้วยในการแจ้งนั้น (เช่น ดวงตราไปรษณีย์, ตราประทับ, หัวจดหมาย, ลายเซ็นของผู้มีอำนาจสิทธิ์นั้น) ข้อมูลเพิ่มเติมดูจาก ISPM 13

7.8 ISPM 17 รายงานศัตรูพืช (Pest report)

มาตรฐานรายงานศัตรูพืชนั้น เป็นความรับผิดชอบและข้อกำหนดให้ผู้ส่งผู้ขายจะต้องรายงานการค้นพบ การระบาดและการแพร่กระจายของศัตรูพืช ในพื้นที่ที่พวกเขาดูแลรับผิดชอบ

การรายงานศัตรูพืชนี้ยังเป็นแนวทางในการรายงานผลสำเร็จของการกำจัดทำลายศัตรูพืชและการก่อดังเขตปลอดศัตรูพืช

7.8.1 เนื้อหาของรายงาน

เนื้อหาของรายงานควรมีการแสดงความชัดเจน ดังนี้

- วิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชด้วยชื่อวิทยาศาสตร์ (อาจเป็นระดับชนิดและต่ำกว่าระดับชนิดถ้าทราบ)
- วันที่เขียนรายงาน

- ชนิดของพืชอาศัยหรือเรื่องราวต่างๆที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามีที่เหมาะสม)
 - สถานะของศัตรูพืชภายใต้ ISPM 8
 - การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของศัตรูพืช (รวมทั้งแผนที่) – การก่อกำเนิดตามธรรมชาติของศัตรูพืช หรือเหตุผลอื่นๆสำหรับการรายงาน รวมทั้งอาจแสดงถึงมาตรการด้านสุขอนามัยพืชที่นำมาใช้ปฏิบัติ ตลอดจนข้อมูลอื่นๆที่ระบุในบันทึกศัตรูพืชใน ISPM8 (การกำหนดสถานะของศัตรูพืชในพื้นที่)
- ถ้าข้อมูลที่ต้องการเกี่ยวกับสถานการณ์ของศัตรูพืชไม่สามารถหาได้ทันที ควรมีการรายงานเบื้องต้น และมีการให้ข้อมูลเพิ่มเติมภายหลัง

7.8.2 การส่งรายงานทำอย่างไร

การรายงานศัตรูพืชตามหลักเกณฑ์ของ IPPC นั้นควรดำเนินการโดยองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติที่ใช้ตามวิธีการอย่างน้อยหนึ่งในสามของระบบทั้ง 3 ระบบดังนี้

- ติดต่อโดยตรงกับจุดติดต่อที่เป็นทางการ (โดยจดหมาย, โทรสาร หรือ อีเมล) – แต่ละประเทศควรใช้วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในการรายงานศัตรูพืชเพื่อช่วยให้การส่งข้อมูลได้กว้างขวางรวดเร็ว
- เอกสารหรือสิ่งตีพิมพ์ที่เปิดเผยต่อสาธารณชน ได้แก่ เว็บไซต์ทางการของประเทศ (เช่น เว็บไซต์ที่สามารถใช้เป็นจุดติดต่อทางการ) – ข้อมูลที่ถูกต้องของเว็บไซต์ที่มีรายงานของศัตรูพืชอยู่ควรมีให้ประเทศต่างๆหรืออย่างน้อยเลขรายการของ IPPC ได้เข้าถึงเว็บไซต์นั้นๆได้
- องค์กรสุขอนามัยพืชนานาชาติ

สำหรับชนิดศัตรูพืชที่รู้จัก และทราบว่าเป็นอันตรายต่อประเทศต่างๆ ควรทำการติดต่อโดยตรงกับประเทศนั้นๆโดยทางจดหมายหรืออีเมล ประเทศต่างๆควรรายงานศัตรูพืชต่อ RPPOs ระบบการรายงานของเอกชนที่ถือว่าจ้างโดยทางการ ระบบการรายงานของคู่สัญญา หรือการรายงานวิธีการใดๆก็ตามที่เป็นที่ยอมรับของประเทศต่าง่นั้น ระบบการรายงานควรเป็นวิธีที่องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติควรรีความรับผิดชอบต่อการรายงานนั้น

เอกสารหรือสิ่งตีพิมพ์เกี่ยวกับรายงานศัตรูพืชที่ลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิทยาศาสตร์หรือวารสารของทางการหรือจดหมายข่าวที่เผยแพร่ในวงจำกัดนั้นไม่สามารถใช้เป็นแหล่งสำหรับที่ใช้ในส่งรายงานเกี่ยวกับศัตรูพืชได้

7.8.3 เวลาของการรายงาน

การรายงานเกี่ยวกับการค้นพบพบศัตรูพืช การระบาด และการแพร่กระจายของศัตรูพืช ควรรายงานในทันทีและมีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะถ้ามีความเสี่ยงของการแพร่กระจายศัตรูพืชในระดับสูง ดังนั้นควรดำเนินการการสำรวจ ติดตาม และเฝ้าระวังศัตรูพืช ในระดับประเทศ และรายงานสถานการณ์กระบวนการวิเคราะห์และพิสูจน์เกี่ยวกับศัตรูพืชนั้นอย่างรวดเร็ว

รายงานศัตรูพืชควรเป็นข้อมูลปัจจุบันใหม่และสมบูรณ์มากที่สุดที่สามารถหาได้ ข้อมูลเพิ่มเติมดูใน ISPM 17

บทที่ 8

กรณีศึกษา

8.1 ตัวอย่างกรณีศึกษา

กรณีศึกษา	รูปแบบของการสำรวจ	ประเภทของศัตรูพืช	ชื่อสามัญของพืชอาศัย	ลักษณะของพืช	ประเทศ	วิธีการเลือกพื้นที่
A	บัญชีรายชื่อ	โรคพืช	พันธุ์อ้อยที่ปลูกเป็นการค้าและอ้อยป่า	สวนของชุมชน สวนหลังบ้านและถนนที่ลาดเอียง	ไปปัวนิวกินี อินโดนีเซีย ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย	ตามเป้าหมาย
B	การสืบพบล้างหน้า, บัญชีรายชื่อ	โรคพืช	กล้วย ส้ม อ้อย	ในคัวเมือง วนเกษตร สวนไม้ผล และแปลงพืชไร่	หมู่เกาะแปซิฟิก, ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย, ช่องแคบระหว่างออสเตรเลียกับนิวกินี(Torres Strait), ปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย	ตามเป้าหมาย ตามความสะดวก
C	สถานภาพของพืช, การสืบพบล้างหน้า	แมลง	มะฮอกกานีและคันซีคาร์	แหล่งปลูกและไม้ที่ปลูกเพื่อความสวยงาม	ฟีจี แวนัวตู (Vanuatu) ทองก้า แซมมัว	ตามเป้าหมาย, ขับรถผ่าน
D	สถานภาพของพืช	โรคพืช	บัญชีรายชื่อตามเป้าหมาย ประกอบด้วย มะม่วง ส้ม กล้วย แดง องุ่น และพืชในตระกูล Vitaceae และ Malvaceae, พืชในตระกูลยาสูบ พริก มะเขือ	ในคัวเมือง สวนหลังบ้าน พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง สวนสาธารณะ ไม้ป่า ที่มีความสำคัญทางการค้า	ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย	ตามเป้าหมาย
E	พื้นที่ๆปลอดภัยจากศัตรูพืช	แมลง	เมล็ดพืชในโรงเก็บ ประกอบด้วย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวโพด และข้าว	สินค้า	ออสเตรเลียตะวันตก	ตามเป้าหมาย, การวางกับดัก
F	พื้นที่ๆปลอดภัยจากศัตรูพืช	แมลง	แอปเปิ้ล แพร์ แอปพรอคอท พืช ส้ม	สวนไม้ผล	ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย	การวางกับดัก แบบเป็นระบบ
G	พื้นที่ๆปลอดภัยจากศัตรูพืช	วัชพืช	เมล็ดไนเจอร์ (Niger seed) ข้าวฟ่าง เคียว	ในแปลง	ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย	ตามเป้าหมาย, ตามความสะดวก
H	พื้นที่ๆปลอดภัยจากศัตรูพืช	แมลง	มะม่วง	สวนไม้ผลและในคัวเมือง	หมู่เกาะกิมาราส (Guimaras Islands) ประเทศฟิลิปปินส์	แบบสุ่ม
I	การสืบพบล้างหน้า	แมลง	กลุ่มพืชอาหาร 13 กลุ่มที่อยู่ในบัญชีรายชื่อเป้าหมาย	สวนหลังบ้าน	ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย	ตามเป้าหมาย, ตามความสะดวก

คำแนะนำในการสำรวจศัตรูพืชในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก

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, สุ่มตัวอย่างแบบสมบูรณ
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	เวียดนาม	ตามความสะดวก สุ่มแบบเป็นระบบ
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	สวนไม้ผลและในครัวเรือน	ปาปัวนิวกินี	ตามเป้าหมาย
V	กำหนดขอบเขต	แมลง	มะม่วง	ไม้ป่า ในครัวเรือนและสวนไม้ผล	ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย	ตามเป้าหมาย
W	กำหนดขอบเขต	แมลง	พืชอาศัยของแมลงวันผลไม้	ทุกประเภท	หมู่เกาะคุก	ตามเป้าหมาย, การวางกับดัก

8.2 กรณีศึกษา A ศัตรูของอ้อยในประเทศ ปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย และทางตอนเหนือของ ประเทศออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

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

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

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงและโรคที่พบทั้งหมด (เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไฟโตพลาสมา) ศัตรูพืชเหล่านี้ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดอยู่ใน PNG และอินโดนีเซีย แต่ไม่พบในออสเตรเลียและจัดว่าเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น

ตัวอย่างแมลงที่เก็บมาจะจัดแบ่งไว้เพื่อการวิเคราะห์ชนิดแบบเบื้องต้นในแปลงโดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้สำรวจ หนอนเจาะลำต้นอ้อยบางชนิดที่เก็บตัวอย่างจากการสำรวจใน PNG ได้ถูกนำมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยที่โรงงานน้ำตาลรวม (PNG) ตัวอย่างที่ปักเข็มไว้หรือใส่ไว้ในเอทานอลจะถูกส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันการวิเคราะห์ระดับชนิด

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 บริเวณคาบสมุทรเคปยอร์ก (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 เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องความปลอดภัยของบุคลากร

จะพบศัตรูพืชและโรคพืชส่วนใหญ่ในช่วงปลายฤดูฝน เมื่อมีความชื้นสูงเหมาะสมกับการเพิ่มจำนวนของประชากร

ขั้นตอนที่ 10 และ ขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เป้าหมายของพื้นที่สำรวจมุ่งไปที่สวนพื้นเมืองแบบดั้งเดิมและสวนหลังบ้านที่มีการปลูกอ้อย *Saccharum officinarum* และอ้อยพันธุ์ลูกผสมทางการค้า สวนพื้นเมืองแบบดั้งเดิมจะเป็นสวนในชุมชนภายในและรอบๆหมู่บ้าน นอกจากนี้มีการสำรวจอ้อยป่าที่ขึ้นอยู่ตามแนวขอบถนน

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

แต่ละหมู่บ้านสำรวจพืชในสกุล *Saccharum* ในพื้นที่ 1 เฮกแตร์

ในสวนชุมชนและชุมชนสำรวจอ้อย 5-15 ตอ

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ศัตรูและโรคอ้อยส่วนใหญ่จะมีมากในช่วงปลายฤดูฝน ด้วยเหตุนี้และความสะดวกในการขนส่งทางถนนและสายการบิน ทำให้มีดำเนินการสำรวจในเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

สถานที่เก็บตัวอย่างแต่ละที่ถูกกำหนดโดยพิกัด GPS และ ชนิดพืชอาศัย ตัวอย่างแมลงเก็บทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ส่วนใหญ่เก็บในหลอดที่บรรจุเอทานอล ความชื้นชื้นมากกว่า 95% (เหมาะสำหรับที่จะนำไปวิเคราะห์ DNA ต่อไป) ตัดป้ายชื่อ ตัวอย่างบางส่วนนำมาฆ่าปากเข็มและทำให้แห้ง ใน PNG เก็บตัวอย่างหนอนเจาะลำต้นมาเลี้ยงที่โรงงานน้ำตาลราเมอไวเพื่อวิเคราะห์ระบุชนิด ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ระบุชนิดที่ออสเตรเลีย (โดยได้รับอนุญาตจาก AQIS) ผู้ที่วิเคราะห์ชนิดมักเป็นผู้เชี่ยวชาญในออสเตรเลียหรือจากต่างประเทศ มีการเก็บตัวอย่างที่เหมือนกันเพื่อเก็บรักษาไว้ที่อินโดนีเซียหรือ PNG เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับอ้างอิง

ตัวอย่างโรคที่พบในใบหรือลำต้น อัดตัวอย่างในกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือตัดตัวอย่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม

จัดรัส ขนาด 2x2 ตารางมิลลิเมตร และเก็บแห้งในโหลแมคคาร์ทนี (McCartney bottles) ที่มีแคลเซียมคลอไรด์
 ความชื้น ส่งตัวอย่างไปออสเตรเลีย โดยได้รับอนุญาตจาก AQIS (รรมยาตัวอย่างถ้าจำเป็น) ตัวอย่างอัดแห้ง
 เก็บไว้ที่ Queensland Department of Primary Industries and Fisheries และส่งไปวิเคราะห์ DNA หาระบุชนิด
 ของเชื้อสาเหตุที่ห้องปฏิบัติการ BSES Limited's Indooroopilly

ข้อสังเกต

การสำรวจทั้งหมดจำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในท้องถิ่น ซึ่งมักจะเป็นผู้ร่วมงาน จากบริการ
 ด้านกักกันสากล หรือหน่วยบริการส่งเสริมทางการเกษตร คนเหล่านี้จะให้ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ใน
 ท้องถิ่น ช่วยในการขออนุญาตในการเข้าไปในหมู่บ้านอย่างปลอดภัย และร่วมในการเก็บตัวอย่าง นอกจากนี้ยัง
 ช่วยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างผู้ร่วมงานในการสำรวจและคณะผู้ร่วมงานท้องถิ่น ในหลายๆที่มักมี
 ปัญหาหนังสือพิมพ์ไม่พอที่จะอัดตัวอย่างพืช ดังนั้นจึงควรเตรียมหนังสือพิมพ์ไปให้พอเพียง

ตามระเบียบของสายการบิน หลอดที่บรรจุเอทานอลต้องมีการบรรจุ หีบห่อตามวิธีการที่แน่นอน
 จึงควรตรวจตราให้ถูกต้องก่อนออกเดินทาง การขนส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยทางเครื่องบินที่มีสัญญา
 เช่า 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 ของการสืบพบ แรกเริ่ม และการออกแบบสำรวจเพื่อทำบัญชี รายชื่อโรคพืช

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เป็นการสำรวจอย่างกว้างๆเพื่อกำหนดข้อมูลพื้นฐาน สำหรับพืชอาศัยและบัญชีรายชื่อโรคพืช
 รวมทั้งสิ่งมีชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านกักกัน

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เป้าหมายของการสำรวจเพื่อหาชนิดของศัตรูพืชอย่างกว้างๆจากพืชทั้งหมดที่แสดงอาการของโรค
 การสำรวจทางกักกัน ทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเป้าหมายผ่านที่ปรึกษา การปรึกษากับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือ
 จากการค้นคว้าเอกสาร คำจำกัดความของศัตรูพืชกักกัน คือ ศัตรูพืชที่มีศักยภาพและความสำคัญทาง

เศรษฐกิจกับพื้นที่ที่ถูกคุกคาม แต่ยังไม่มีความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่นั้นๆ หรือปรากฏแต่ไม่มีการแพร่กระจายกว้างขวาง และมีการควบคุมอย่างเป็นทางการ

ศัตรูพืชเป้าหมายหลักของ NAQS และ SPC ได้แก่ โรคแคงเกอร์ส้ม (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*), โรคต้นชี้ที่ท็อป (bunchy top) ของกล้วยที่เกิดจากไวรัส, โรคเส้คำของอ้อย (*Ustilago scitaminea*), blood disease ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โรคตายพราย (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) และ โรครีกรีนนิ่งของส้ม ('*Candidatus Liberibacter asiaticus*')

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

การสำรวจเน้นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พืชหลักเป้าหมายที่สำรวจได้แก่ อ้อย กล้วยและส้ม

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

สำรวจวัชพืชในพื้นที่เพื่อตรวจหาชีวิตที่มียักยอกในการควบคุมวัชพืช ตลอดจนดูว่ามีวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยอื่นของโรคหรือไม่

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

SPC จะสำรวจพื้นที่ในหมู่เกาะแปซิฟิกทั้งหมด ส่วน NAQS จะรับผิดชอบสำรวจในตอนเหนือของออสเตรเลีย หมู่เกาะในบริเวณช่องแคบระหว่างออสเตรเลียกับนิวกินี, PNG และอินโดนีเซีย

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

สำรวจถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่การเกษตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่การเกษตรในระดับพื้นที่ใหญ่ ระดับหมู่บ้าน และสวนหลังบ้าน ทำการสำรวจแบบสลับพบ จึงมีเวลาเป็นปัจจัยที่จะกำหนดจำนวนสถานที่ที่จะสำรวจ จุดประสงค์คือให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละพื้นที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บางครั้งการเลือกสถานที่ขึ้นอยู่กับว่ามีพืชอาศัยเป้าหมายหลายชนิดปรากฏ หรือเมื่อเกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมรายงานว่าพบสิ่งใหม่หรือพบสิ่งที่ผิดปกติ

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศในฤดูฝนและฤดูแล้ง การสำรวจมักจะทำในช่วงปลายฤดูฝน เมื่อเข้าไปในพื้นที่ได้ง่ายและยังมีพืชอาศัยที่ยังมีการเจริญเติบโต แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีความผันผวนน้อยระหว่างฤดูกาล 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 วัยสุดท้ายสีน้ำตาลเงินมีจุดสีดำ บางครั้งพบเข้าทำลายผลของพืชอาศัยบางชนิด โดยจะใช้ใยและมูลคลุมส่วนของผลเป็นกระจุก มักไม่ค่อยพบตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

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

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

Xylocarpus spp. (ต้นโกงกาง)

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

ฟีจี, แวนาวาตู (Vanuatu), ซามัว และตองก้า

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

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

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

การสุ่มตัวอย่างเลือกชนิดของต้นไม้ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลาย และมีอายุน้อยคือต่ำกว่า 5 ปี เนื่องจากตรวจพบลักษณะการทำลายได้ง่ายและเก็บตัวอย่างได้มาก เป้าหมายในการสำรวจคือต้นไม้ที่ปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับ ไม้ประดับในสวน หรือทำเรือที่ได้รับค่าขนส่งสากล เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อศัตรูพืชต่างถิ่น การสำรวจศัตรูพืช มักจะทำแบบเข้มขันภายในระยะ 1 กิโลเมตรของแหล่งที่มีความเสี่ยงสูง การสำรวจทำโดยขับรถผ่านไปตามถนนและการวางแผนเส้นทางสำรวจทางพื้นดิน ถ้าพบลักษณะการทำลาย จะตรวจสอบต้นไม้ละเอียดขึ้น โดยการผ่ายอดอ่อนของต้นไม้ที่ถูกทำลาย ถ้าพบตัวหนอนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ *H. robusta* เก็บตัวอย่างมาเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการ แล้วส่งตัวอย่างไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

การสำรวจแบบขับรถผ่านไปตามถนนด้วยความเร็วไม่เกิน 15 กม./ชม.ควรมีผู้ปฏิบัติงาน 2 คน คือ คนขับรถ และผู้สังเกตการณ์ ประสิทธิภาพการตรวจพบจะลดลงเมื่อระยะทางไกลจากถนนมากขึ้น (ระยะที่เชื่อถือได้ไม่เกิน 40 เมตร) และเมื่อมีพืชที่ขึ้นหนาแน่นมากขึ้น มีการจอดรถเป็นช่วงๆ เพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจทางพื้นดินตามระยะ 100 ดัน จากถนนผ่านเข้าไปในแปลงปลูก

จำนวนต้นไม้ที่สุ่มในแต่ละสถานที่แตกต่างกันไปตามแบบของการปลูกและวิธีการสำรวจแปลงปลูกที่รถเข้าถึงได้สะดวก สำรวจโดยขับรถผ่านไปเพื่อดูจำนวนต้นไม้การทำลาย การสำรวจทางพื้นดินทำในพื้นที่ที่มีการปลูกทุกแบบ โดยวางแผนเส้นทางสำรวจของต้นไม้รวม 100 ดัน จำนวนแผนเส้นทางสำรวจอาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ปลูก เวลาและกำลังเงินที่มี

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

พบแมลงตลอดปีแต่จะพบมากช่วงเดือนที่มีอากาศร้อน หรือมีฝนตก ดังนั้นจึงควรสุ่มตัวอย่างในช่วงนี้

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

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

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างยอดความยาว 15 ซม. ที่มีตัวหนอนวัยสุดท้าย เพื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ และเก็บตัวหนอนเพิ่มเติมสำหรับการดอง เก็บดักแด้มาเลี้ยง เก็บตัวอย่างใบพืชและดอก ถ้าต้องการสำหรับการวิเคราะห์ชนิดหรือเพื่อการถ่ายภาพ

ข้อสังเกต

ต้องขออนุญาตก่อนที่จะเข้าไปสำรวจในพื้นที่

8.5 กรณีศึกษา D การสำรวจสถานภาพศัตรูพืชของหมู่บ้านในเมืองแครัน

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อสำรวจสถานภาพของศัตรูพืช สำหรับรายชื่อของศัตรูพืชและโรคเป้าหมายในสิ่งแวดล้อมของเมืองที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเมืองนี้มีนักท่องเที่ยวมากและมีธุรกิจการค้าที่ทำเรื่องมาก นอกจากนี้ยังเป็นเมืองที่มีความหลากหลายของพืชสวน และมีพืชอาศัยอื่นของศัตรูที่เป็นไม้ดอก มีการสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องและเก็บข้อมูลไว้สนับสนุนสภาพ PFA ของศัตรูพืชด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

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

ศัตรูพืชเป้าหมายรวมทั้ง มดต่างถิ่น ปลวก และศัตรูพืชที่ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

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

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ทีมงานสำรวจ ติดตาม และเฝ้าระวังศัตรูพืชจะสำรวจ พืชสวน และพืชอาศัยที่เป็นไม้ประดับอื่นๆที่พบ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

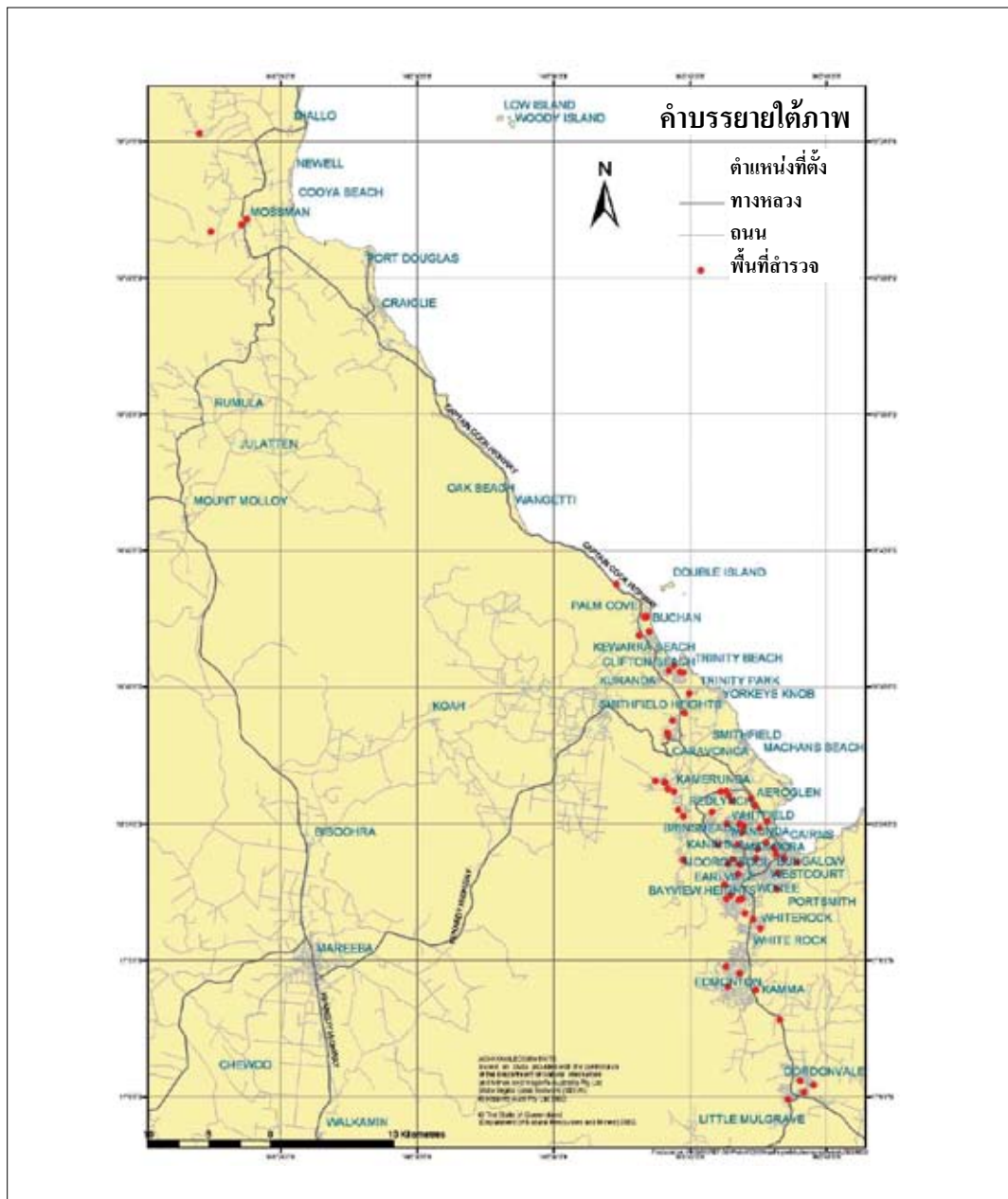
พื้นที่ๆถูกกำหนดคือในตัวเมืองแครันและชานเมืองที่อยู่รอบๆ, เมืองในรัฐควีนส์แลนด์, ออสเตรเลีย (ภาพที่ D1) ถิ่นที่อยู่อาศัยที่พบในพื้นที่ที่มีความหลากหลายประกอบด้วย สวนหลังบ้านของผู้ที่อยู่อาศัยที่ทิ้งขยะ พื้นที่อุตสาหกรรมและท่าเรือ แนวลำคลอง สวนสาธารณะและพืชอาศัยทางพืชสวนที่เป็นไม้ป่า

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

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

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสำรวจและการใช้ทรัพยากร การเลือกสถานที่ที่ไม่ใช่การสุ่ม แต่เลือกพื้นที่เป้าหมายที่มีจำนวนพืชอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและหลายชนิด เพื่อให้มีโอกาสตรวจพบศัตรูพืชเป้าหมายเพิ่มขึ้น

ในแต่ละพื้นที่จะมีการตรวจสอบพืชสวนและพืชอาศัยอื่น การที่พื้นที่สำรวจมีขนาดเล็กและพืชอาศัยขึ้นอยู่ห่างกัน ทำให้ทีมงานตรวจสอบพืชอาศัยทุกต้นได้อย่างใกล้ชิด ที่ได้มีต้นพืชมาก เช่น มีต้นกล้วยหลายต้น จะสำรวจทั้งกลุ่มก่อนแล้วตรวจสอบในรายละเอียดเพิ่มเติมเพียง 2-3 ต้น ดังนั้นสำรวจจำนวน 3,760 ต้นของพืชอาศัยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11 ลำดับชั้น (taxa) ต่อแหล่งที่สำรวจ



ภาพที่ D1. แผนที่ของเมืองแคว้นและชานเมืองที่อยู่รอบๆในประเทศออสเตรเลีย สำรวจในเดือนกันยายน ค.ศ. 2003

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ทำการสำรวจทุกปี สามารถเข้าถึงพื้นที่ในเมืองได้ตลอดปี ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนเวลาของการสำรวจในแต่ละปี และสามารถตรวจพบศัตรูพืชเป้าหมายที่อาจมีวงจรชีวิตเปลี่ยนไปตามฤดูกาล

ขั้นตอนที่ 13 การรวบรวมข้อมูล

ควรมีการเก็บข้อมูลที่ได้เป็นผลพลของชนิดศัตรูพืชและบันทึกความแพร่หลายของศัตรูพืชควบคุม และศัตรูพืชต่างถิ่น นอกจากนี้ต้องเก็บข้อมูลของพืชอาศัยพื้นฐาน และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ ใช้หมายเลขต่อเนื่องกันแทนสถานที่แต่ละแห่งในแผ่นกระดาษบันทึกการสำรวจ ประกอบด้วย ชื่อผู้ปฏิบัติหน้าที่, วันที่, ลักษณะของสถานที่, พิกัดทางภูมิศาสตร์, จำนวนและชนิดของพืชอาศัยที่พบ, จำนวนพืชอาศัยที่ตรวจสอบ และจำนวนตัวอย่างที่เก็บ กรณีที่ไม่พบศัตรูพืชที่ต้องการค้นหา ควรบันทึกไว้ในแบบฟอร์มด้วย

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างศัตรูพืชที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่น หรือศัตรูพืชที่ไม่คุ้นเคยที่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายมากและนำมาจำแนกทางอนุกรมวิธาน วิเคราะห์ระบุชนิดโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ถ่ายภาพตัวอย่างศัตรูพืชและโรคที่เก็บในสภาพธรรมชาติเพื่อไว้ใช้อ้างอิงในอนาคต

ข้อสังเกต

การสำรวจศัตรูพืชในเมืองมีความจำเป็นมากที่จะต้องเกี่ยวข้องกับชุมชน เมื่อต้องมีการอนุญาตก่อนเข้าไปในพื้นที่ การตรวจพบการรุกรานของศัตรูพืชหลายชนิดในรัฐควีนส์แลนด์มีผลมาจากการสอบถามสาธารณสุขเกี่ยวกับการพบแมลงที่ไม่เคยพบมาก่อน หรือพบพืชที่เป็นโรค การติดต่อใกล้ชิดกับผู้ปลูก เป็นโอกาสดีที่จะให้การศึกษาต่อสาธารณสุขทั่วไปเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่น และข้อมูลเกี่ยวกับการกักกัน ผู้สำรวจใช้เวลาในการพูดคุยกับเจ้าของที่ดิน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชต่างถิ่น

การสำรวจสถานภาพของศัตรูพืชอาจนำไปใช้เพื่อยืนยันสภาพพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืชเพื่อใช้ในการสนับสนุนการค้าระหว่างรัฐและการค้าระหว่างประเทศ

8.6 กรณีศึกษา E การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ที่ปลอดจากด้วงคาปร้าในโรงเก็บ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อรักษาสภาพที่ปลอดจากด้วงคาปร้าในออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

แมลงเป้าหมายได้แก่ด้วงคาปร้า (*Trogoderma granarium*) และด้วงโนโกดิง (*Trogoderma variabile*) ด้วงคาปร้าเป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่ร้ายแรงมากที่สุด ไม่พบด้วงคาปร้าในประเทศออสเตรเลีย ถ้าพบด้วงชนิดนี้จะมีการสุญญิตลาดส่งออกข้าวหลายแห่งเพียงข้ามคืน มีการพบด้วง โกดิง (warehouse beetle)

ในบริเวณตอนกลางของออสเตรเลียตะวันตก ความสำคัญหลักของด้วงชนิดนี้ คือทำให้ไม่สามารถค้นพบด้วงคาปริ่า

การเข้าทำลายสังเกตได้จากกรทึงคราบไว้ การวิเคราะห์ชนิดจะต้องผ่าดูส่วนปากของแมลง ด้วงที่น่าสงสัยจะถูกส่งไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เมล็ดข้าว ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวโพด ข้าวแป้ง ข้าวมอลต์ และเส้นก๋วยเตี๋ยว

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

สถานีปลายทางของการส่งออกข้าว โกดัง และกระบวนการแปรรูปข้าวในออสเตรเลียตะวันตกซึ่งเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของด้วงโกดัง (warehouse beetle)

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เลือกแหล่งที่จะสำรวจในพื้นที่เสี่ยงต่อการเข้าทำลาย จำนวนแหล่งที่จะสำรวจกำหนดโดยแหล่งที่ตั้งของโรงเก็บ ซึ่งมีประมาณ 130 แหล่ง ใน 30 เมือง แหล่งที่ตั้งของโรงเก็บประกอบด้วยอาคารทางการค้าที่มีเมล็ดข้าว และผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าว และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บเมล็ดข้าวทางการค้า

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

สำหรับฟาร์มที่มีการสุกิบาลไม่ดี ให้วางกับดักสารล่อเพศด้วย

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การวางกับดักในช่วงเดือนของฤดูร้อน เมื่อศัตรูมีการเจริญเติบโตสูงสุด (ธันวาคม – มีนาคม) มีการเปลี่ยนกับดักทุก 2 เดือน คือมีการเปลี่ยนตอนปลายเดือนมกราคม เมื่ออากาศอบอุ่นด้วงจะมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรมีการสำรวจ ศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ที่ทำเรือควรวางกับดักอย่างต่อเนื่องตรงกับดักทุก 2 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

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

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ใช้กับดักกาวเหนียวที่ใส่สารล่อเพศ เพื่อดึงดูดด้วงในระยะทาง 5 กิโลเมตร สารล่อเพศจะดึงดูด

ด้วง *Trogoderma* พื้นเมือง ด้วงโนโกดัง และด้วงคาปรี้า การวางกับดักวางบนพื้นเนื่องจากด้วงคาปรี้าไม่บิน 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

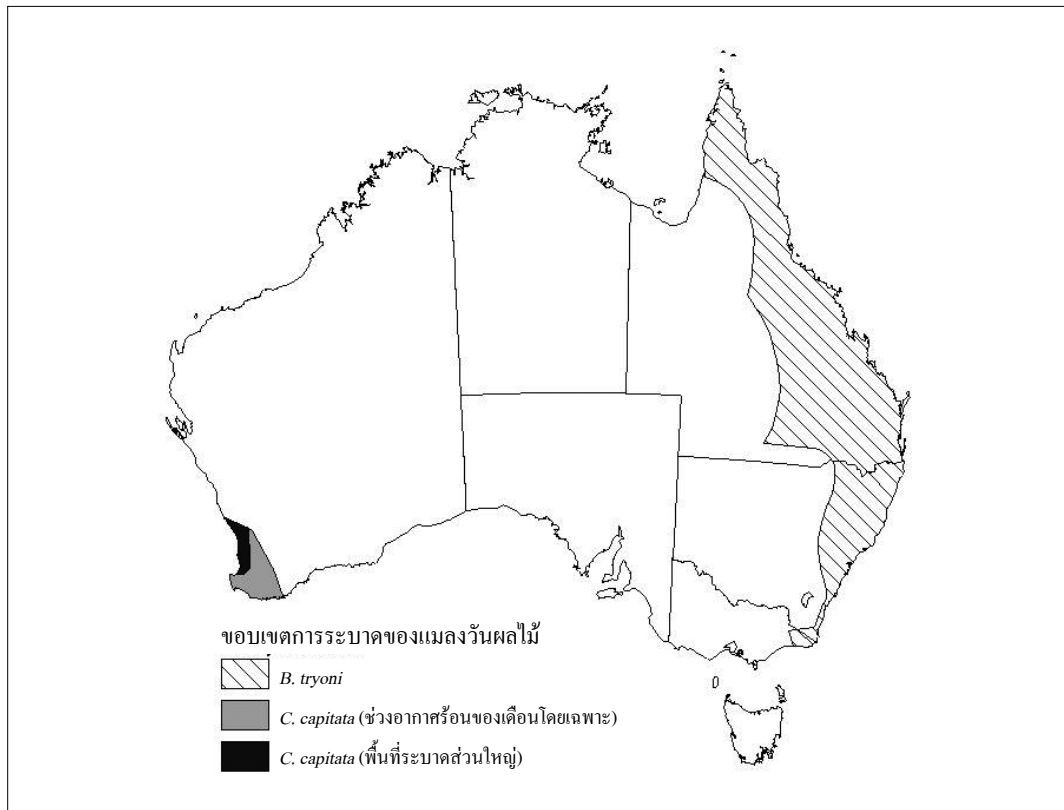
ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

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

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

Qfly เป็นแมลงพื้นเมืองที่มีขอบเขตการแพร่กระจายรอบๆพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของควีนส์แลนด์ ปัจจุบันมีประชากร Qfly อยู่อย่างถาวรตามพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก ขยายเข้าไปในรัฐควีนส์แลนด์ 300 กม. ผ่านเข้าไปในนิวเซาท์เวลส์ และยื่นเข้าไปในพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของวิกตอเรีย

การตรวจพบความเสียหายทางเศรษฐกิจที่เกิดจากแมลงวันผลไม้ถือว่าเป็นเรื่องร้ายแรง



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

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ไม้ผลต่างๆ ได้แก่ แอปเปิ้ล, แอปร์, แอปร์คอต, พีช และ ส้ม

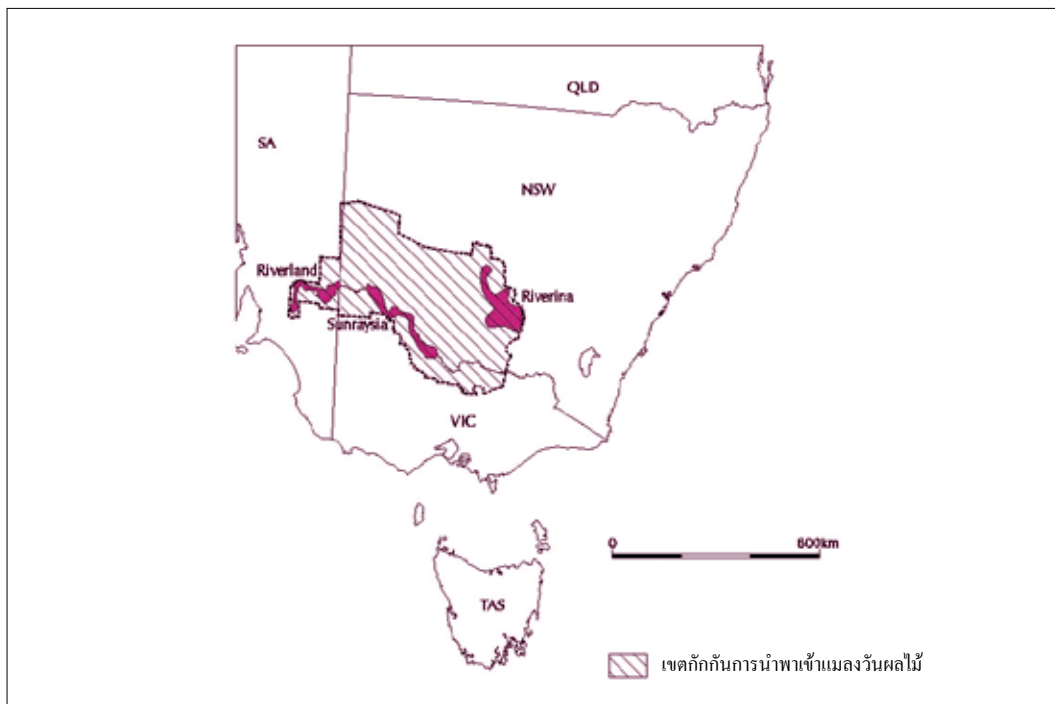
ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ประกอบด้วยเมืองริเวอร์แลนด์, ซันเรเชี่ย และริเวอร์รีนา ในรัฐวิกตอเรียและนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย (ภาพที่ F2) ทั้งสามเมืองและพื้นที่ใกล้เคียง แยกกันทางภูมิศาสตร์ด้วยระยะทางอย่างมีนัยสำคัญจากพื้นที่ของประเทศออสเตรเลียที่มีประชากร Medfly และ QFly เข้าทำลายอย่างถาวร

Medfly และ QFly ไม่สามารถแพร่กระจายตามธรรมชาติไปยังพื้นที่ๆ ปลอดภัยจากศัตรูพืช (PFAs) ได้ เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมในการสถาปนาก่อนใน PFAs และพื้นที่ใกล้เคียง การนำ Medfly และ QFly จากพื้นที่ที่ถูกแมลงทำลายเข้าไปใน PFAs ส่วนใหญ่เกิดจากการขนส่งทางบุคคล การขนส่งที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายของผลไม้ที่ถูกทำลายจากพื้นที่ๆ ถูกทำลายเกิดจากนักท่องเที่ยวที่เดินทางโดยยานพาหนะส่วนตัว อย่างไรก็ตาม การขนส่งผลไม้ที่เป็นพืชอาศัยเข้าไปใน PFAs ถูกควบคุมอย่างเข้มงวดโดยกฎหมายของรัฐ และมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืช เพื่อป้องกันการนำเข้าและการแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้เหล่านี้



ภาพที่ F2 สถานภาพของพื้นที่ (สีแดง) ที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

จำนวนกับดักที่วางเป็นตารางอย่างถาวรในพื้นที่ของตัวเมืองมากกว่า พื้นที่ที่ไม่ใช่ตัวเมืองที่มีการปลูกพืชสวน เนื่องจากพื้นที่ในตัวเมืองมีความเสี่ยงสูงมากกว่าในการสถาปนาของประชากรแมลงวันผลไม้ ใน PFAs การวางกับดักเป็นตารางดังนี้

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

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

วางกับดักต่อเนื่องตลอดปี ในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อนและต้นฤดูใบไม้ร่วง เมื่อต้นไม้กำลังออกผล นับประชากรแมลงสัปดาห์ละครั้ง ส่วนในช่วงอื่นๆ นับประชากรแมลงทุก 2 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

สารล่อเพศที่ใส่ในกับดักที่ใช้ล่อ Medfly และ Qfly เป็นสารคนละชนิด แต่จะวางกับดักในทีเดียวกัน กับดักแต่ละอันประกอบด้วย

- กับดักลินฟีลด์ (Lynfield trap) 1 อัน ใส่สารคิวลัวร์ (Cue-lure) + มอลดิซิน (maldison) สำหรับจับ Qfly
- กับดักลินฟีลด์ 1 อัน ใส่สารแคปปิลัวร์ (Capi-lure) + ไดคลอวอส (dichlorvos) สำหรับจับ Medfly

ควรวางกับดักในช่วงที่มีใบพืชคลุมพื้นที่ ช่วงฤดูใบไม้ผลิ และ ฤดูร้อน ควรวางกับดักในแหล่งของพืชอาศัย แอปเปิ้ล แพร์ แอปริคอต ลูกท้อ หรือแอปริคอต ส่วนฤดูใบไม้ร่วง และฤดูหนาววางกับดักในสวนส้ม

ควรวางกับดักได้พุ่มไม้ผล ในจุดประมาณตรงกลางของระยะทางจากลำต้นไปยังขอบนอกของพุ่มไม้ และมีความสูง 1.5 เมตร จากพื้นดิน ถ้าสำรวจในช่วงเวลาที่หาไม้ผลไม่ได้ให้วางกับดักที่ต้นที่มีใบคล้ายคลึงกับต้นไม้ผล (เช่น มีใบกว้าง) กับดักแต่ละอันวางห่างกัน 3 เมตร ในแต่ละพื้นที่

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

ควรใส่สารใหม่ในกับดักแคปิลัวร์ทุก ๑ เดือน ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ ช่วงฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง และ ฤดูหนาว และเปลี่ยนกับดักใหม่ปีละครั้งในช่วงฤดูใบไม้ผลิ

ทำการตรวจสอบแมลงจากกับดัก และส่งตัวอย่างแมลงที่สงสัยว่าอาจเป็นแมลงวันผลไม้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิดเพื่อยืนยันผล เก็บตัวอย่างแมลงในหลอดพลาสติกหลอดละ 1 ตัว เขียนป้ายหมายเลขกับดัก วันที่และรายละเอียดอื่นๆ ถ้ามีตัวอย่างที่สงสัยส่งไปให้นักอนุกรมวิธานวิเคราะห์ชนิด

ข้อสังเกต

AQIS รับผิดชอบในการรับรองว่าโปรแกรมการติดตามประชากรแมลงวันผลไม้ไม่อย่างถาวรใน PFAs ของเมืองริเวอร์แลนด์, ริเวอร์รีนา และซันเรเซีย เป็นไปตามความต้องการของประเทศคู่ค้า หน่วยงานของรัฐเป็นฝ่ายรับผิดชอบงานนี้ของแต่ละรัฐ (เช่น สร้างและให้บริการกับดัก วิเคราะห์ชนิดแมลงวันผลไม้ รมรงค์การป้องกันกำจัดแบบลดอันตรายกลอนโค่น) และตรวจสอบภายในเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ หน่วยงานของรัฐยังมีหน้าที่และมีอำนาจทางกฎหมาย ในการแจ้งการระบาดของแมลงให้ AQIS ทราบและให้พื้นที่นั้นหยุดชั่วคราวจากการเป็นพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช AQIS ในฐานะที่เป็นองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ รับผิดชอบการเตือนล่วงหน้าของการระบาดของแมลง ให้ประเทศคู่ค้าทราบ นอกจากนี้ยังรับผิดชอบและมีอำนาจทางกฎหมายในการออกใบอนุญาต การส่งออกของพืชอาศัยที่ผลิตจาก PFAs ดังนั้นเมื่อเกิดการระบาดของแมลง AQIS จะไม่ออกใบอนุญาต การส่งออกจากพื้นที่ดังกล่าว

8.8 กรณีศึกษา G การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ๆ ปลอดภัยปลอดจากฝอยทอง

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อแสดงว่าพื้นที่ในแหล่งชลประทานของแม่น้ำออर्ड (Ord River Irrigation Area ; ORIA) ในออสเตรเลียตะวันตก ปลอดภัยจากวัชพืชในสกุล *Cuscuta* (วัชพืชฝอยทอง) ข้อมูลนี้จำเป็นในการสนับสนุนการเจรจาซื้อขายเมล็ดไนเจอร์ (Niger seed) ที่จะเข้าถึงตลาดของประเทศสหรัฐอเมริกา เมล็ดนี้ใช้ผสมในอาหารเลี้ยงนก ตามกฎข้อบังคับของสหรัฐยืนยันว่าต้องมีการอบไอน้ำเมล็ดไนเจอร์เพื่อฆ่าเมล็ดวัชพืชที่ติดมาโดยเฉพาะในสกุล *Cuscuta* คำจำกัดกันของสหรัฐตกลงว่าสามารถนำเข้าเมล็ดไนเจอร์เข้าประเทศสหรัฐอเมริกาโดยไม่ต้องผ่านการอบไอน้ำ ถ้าแสดงให้เห็นว่าพื้นที่นั้นปลอดจาก *Cuscuta*

การสำรวจพบวัชพืชในสกุล *Cuscuta* 1,000 กิโลเมตร ไปทางทิศใต้และ 200 กิโลเมตร ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ไปทางตะวันออกเฉียงที่เส้นรุ้ง 18°S 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. เป็นวัชพืชที่ไม่มีใบและไม่มีคลอโรฟิลล์ ลำต้นเรียบ พันกันเป็นสายเกาะอยู่กับพืชที่มีลำต้นอ่อน เช่น ถั่ว มะเขือเทศ พริกโดยใช้ท่อดูดอาหารจากพืชอาศัย มีผลทำให้พืชอาศัยแคระแกร็น และสีซีด

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

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

ขั้นตอนที่ 4 แหล่งอาศัยอื่น

ที่อื่นๆที่วัชพืชสามารถขึ้นได้ คือ

- ขึ้นแซมระหว่างพืชปลูก (กล้วย มะม่วง ข้าวโพด ถั่วลูกไก่ แดง และกระถิน)
- สภาพที่ขึ้นไม่มีพืชปลูก (คูระบายน้ำ คลองส่งน้ำ สวน ขอบสระ หรือขายนํ้าต่างๆ)
- 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 40°C อุณหภูมิสูงสุดในฤดูแล้งเฉลี่ย 32°C ต่ำสุด 15°C พื้นที่ที่เป็นที่ราบลักษณะดินเป็นดินเหนียวสีดำใช้ปลูกพืชไร่ เป็นเขตชลประทาน บางส่วนเป็นดินร่วนแดงใช้ปลูกพืชไร่หรือไม่ผล

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

พื้นที่สำรวจถูกกำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดระดับความเข้มข้นของการสำรวจขึ้นกับลักษณะของพื้นที่ ดังนี้

1. การสำรวจพืชที่ผลิตเมล็ดไนเจอร์ ข้าวฟ่าง เค็ย ที่จะส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาสำรวจในพื้นที่ 10 เฮกตาร์ N = 20
2. พื้นที่ปลูกพืชอื่นสำรวจพืชละ 1 พื้นที่ (กล้วย มะม่วง ข้าวโพด ถั่วลูกไก่ แดง และ กระถิน) และสภาพที่ขึ้นที่ไม่มีพืชปลูกทั้งหมด (คูระบายน้ำ คลองส่งน้ำ สวน ขอบสระ หรือบริเวณขายนํ้าต่างๆ) N=30

- เมื่อเดินทางเข้าไปในพื้นที่ โดยขับรถผ่านสำรวจถนนทุกสายที่มีความลาดเอียง
แต่ละจุดที่สุ่มตัวอย่าง เดินตามแนวเส้นสำรวจระยะ 500 เมตรในพืชปลูก (หรือ เป็น 2 เท่า ถ้าเป็น
เขตที่มีต้นพืชขึ้นหนาแน่น เช่น ข้าวฟ่าง หรือ กัญชง) สำรวจในบริเวณ 1 ม จากแนวเส้น
ถ้าพื้นที่สำรวจมีต้นพืชเดี่ยว หรือมีพุ่มไม้ วางแนวเส้นสำรวจ 500 เมตร แบบซิกแซกให้ครอบคลุม
พื้นที่สำรวจในแปลงพืชปลูกให้มากที่สุด
แหล่งเป้าหมายในการสำรวจคือถ้าพืชปลูกอยู่ในพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอ พืชมีใบเหลืองโดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่
ใกล้คลองชลประทานและแหล่งระบายน้ำ

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

สำรวจ *Cuscuta* spp. 1 ครั้ง ช่วงฤดูฝน (เดือนมีนาคม-เมษายน) และอีก 1 ครั้ง ช่วงฤดูแล้ง เมื่อ
เมล็ดในเจอร์ เดียวลูกผสม และข้าวฟ่าง กำลังเจริญเติบโต ภายใต้สภาพที่มีการให้น้ำ

ประเทศคู่ค้าอาจกำหนดความถี่ของการสำรวจ ขณะนี้ไม่มีการส่งออกเมล็ดในเจอร์ไปยังประเทศ
สหรัฐอเมริกา แต่ NAQS ยังดำเนินการสำรวจวัชพืชทั่วไป รวมทั้ง ผอ่ยทองในทางตอนเหนือของประเทศ
ออสเตรเลีย โดยสำรวจทุก 6 เดือน

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ไม่มีตัวอย่างเนื่องจากตรวจไม่พบ

ขั้นตอนที่ 21 การเขียนรายงาน

รายงานผลการสำรวจทุกครั้งไปยัง AQIS

ข้อสังเกต

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

8.9 กรณีศึกษา H การสำรวจสถานภาพของพื้นที่ๆ ปลอดภัยด้วงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงวงเจาะ เมล็ดมะม่วง

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

หาตลาดสำหรับมะม่วงที่จะเข้าถึงในประเทศออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้วินิจฉัย

ด้วงวงกินเนื้อมะม่วงและด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกันแต่เข้าทำลาย ส่วนที่แตกต่างกันของผลมะม่วง การดูจากลักษณะภายนอกไม่สามารถบอกได้ว่ามีด้วงวงเข้าทำลาย ต้องผ่าผลมะม่วงเพื่อตรวจสอบ ตัวหนอนด้วงวงกินเนื้อมะม่วงจะสร้างโพรงสีน้ำตาลในเนื้อมะม่วง

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

มะม่วง

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

จังหวัดกีมาราส (Guimaras Province) ของประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งประกอบด้วยหมู่เกาะ 8 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นแหล่งปลูกมะม่วง เกาะนี้มีระยะห่างจากเกาะอื่นๆ โดยช่องแคบทางทะเล

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจสำมะโนประชากรของจังหวัดระบุว่ามียอดมะม่วงมากกว่า 97,000 ต้น และแหล่งปลูก แต่ละแหล่ง แบ่งพื้นที่สุ่มตัวอย่างออกเป็นชั้นตามเขตของท้องถิ่น ต่อมาแบ่งตามสายพันธุ์และการจัดการ ขนาดของตัวอย่าง (ได้รับความเห็นชอบโดยนักสถิติของรัฐบาลออสเตรเลีย) คือถ้ามีด้วงวงกินเนื้อมะม่วงหรือด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงอย่างใดอย่างหนึ่ง มีต้นที่ถูกทำลาย 1 เปอร์เซนต์ หรือมากกว่า และจากต้นที่ถูกทำลายมีผลถูกทำลาย 15 เปอร์เซนต์ จะมีโอกาสมากกว่า 95 เปอร์เซนต์ในการตรวจพบในการสำรวจ ขนาดของตัวอย่างที่ต้องการคือ 5 เปอร์เซนต์ของต้นมะม่วงทั้งหมด แต่ละต้นสำรวจ 10 ผล ก่อนเข้าสำรวจมีการเลือกต้นที่เหมาะสม และทาสีหมายเลขไว้ที่ต้นเพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจทำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1999 ผลผลิตมะม่วงมีตลอดปี แต่จะมีปริมาณสูงสุดเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม และในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน

ขั้นตอนที่ 13 เก็บข้อมูล

ทำการสัมภาษณ์ผู้ปลูกพืชเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชื่อสายพันธุ์ การเกษตรกรรม การจัดการฟาร์ม ปริมาณของผลผลิต และ อัตราการเกิดของศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

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

นำผลมะม่วงทั้งหมดใส่ถุงและส่งไปตรวจสอบยังห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบจากลักษณะภายนอกของผลมะม่วง ผ่าและตรวจดูแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะด้วงงวงทั้ง 2 ชนิด

การเก็บตัวอย่างผลมะม่วงให้ผลดีกว่าการวางกับดัก การสังเกตด้วยสายตา การเคาะกิ่งและการตรวจสอบจากเศษขยะ

8.10 กรณีศึกษา I แมลงศัตรูของพืชที่ใช้เป็นอาหารในชุมชนอะบอริจินและดินแดนทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อสำรวจศัตรูพืชต่างถิ่นในชุมชนอะบอริจินของเมืองเยอร์คาล่า (Yirrkala), การ์ดาลาลา (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 แดง ข้าวโพด ถั่วที่ปลูกเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หญ้าต่างๆ *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp. และ ปาล์ม

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

พืชท้องถิ่นที่อยู่ในสกุลและตระกูลเดียวกับพืชหลักที่มีความสำคัญก็เป็นพืชเป้าหมายในการสำรวจ เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะถ้าแมลงเป้าหมายกินพืชอาศัยได้หลายชนิด

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ถูกจำกัดอยู่ในเมืองเหมืองแร่ นูลันบาย (มีประชากร 2,000 คน) และชุมชนอะบอริจิน ของเยอร์คาล่า (ประชากรประมาณ 1,000 คน) และการ์ดาลาลา (ประชากรประมาณ 30 คน) นูลันบายเป็นเมืองชายฝั่งตอนปลายทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอาร์นเฮม แลนด์ (Arnhem Land) ในเขตรัฐNorthern Territory ทางตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย นอกจากนี้ก็ได้สำรวจพื้นที่ชายฝั่งที่ไม่เหมาะสมจะเป็นที่อยู่อาศัยใกล้เมืองการ์ดาลาลาและเมอร์จิบ ตามรายงานเกี่ยวกับพื้นที่นี้ที่ได้จากเรือสินค้าต่างชาติ

ที่เมืองนูลันบายมีการปลูกพืชหลายชนิดในสวนหลังบ้านที่มักจะไม่มีกรงขึ้นปะปนกับพืชพื้นเมือง

ที่เยอรมนีก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้จะไม่มากมายเท่าที่นิวลันบาย แต่พืชพื้นเมืองที่ปลูกมีความใกล้ชิดกับชนิดของพืชที่ปลูกเป็นการค้ามากกว่ามีแหล่งปลูกกล้วย 5 เฮกตาร์ ที่การ์ตาลามีชนิดพืชที่ปลูกเพื่อการค้า 2-3 ชนิดและล้อมรอบโดยพืชพื้นเมือง ส่วนที่เมรัจปีไม่เหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นที่ยังไม่ถูกรบกวน

การเข้าไปสำรวจสวนหลังบ้านในเมืองนิวลันบาย และเยอรมนี ต้องขออนุญาตจากเจ้าของบ้าน ส่วนที่การ์ตาลาการเจรจาค่อนข้างง่ายกว่า โดยติดต่อผู้ที่มีวิวุฒินิยมชมชอบ การไปการ์ตาลาใช้เวลาขับรถ 2 ชั่วโมง จากนิวลันบายและเมรัจปี ค่อนข้างเวลาที่ค่อนข้างใช้ไปกับเส้นทางที่แคบ มีฝุ่น การเข้าไปยังที่ดินของชาวอะบอริจิน ต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการท้องถิ่น และได้รับความสะดวกสบายจากความร่วมมือของบุคคลในท้องถิ่นในการเข้าสำรวจ

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

เป้าหมายคือพืชที่ปลูกในสวนหลังบ้าน โดยการสอบถามจากบุคคลในท้องถิ่น และขับรถ/เดินสำรวจรอบๆตัวเมือง รวมทั้งสำรวจพืชพื้นเมืองที่ขึ้นอยู่ตามแนวเขตแดนชุมชน

เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องเวลา สัดส่วนของพื้นที่สำรวจเป็นสัดส่วนกลับกับขนาดของพื้นที่ชุมชนที่การ์ตาลา สำรวจพืชที่ปลูกเพื่อการค้า 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ในนิวลันบาย และเยอรมนี สัดส่วนของพืชที่สำรวจน้อยกว่า

จำนวนพืชที่ตรวจสอบผันแปรไปตามพื้นที่ ทำการสำรวจและตรวจสอบพืชทั้งหมดในสวน ในแหล่งปลูกกล้วยที่เยอรมนี สำรวจต้นกล้วยที่ปลูกรอบๆขอบพื้นที่และพืชที่ปลูกตามแนวผ่านใจกลางของแหล่งปลูก รวมทั้งพืชพื้นเมืองที่ปลูกตามเขตแดนของแต่ละชุมชน

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ทำการสำรวจในเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝนพืชกำลังเจริญเติบโต ก่อนที่ถนนจะถูกตัดขาด และเป็นเวลาที่ตรวจตราผลมะม่วงอย่างละเอียด

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

แต่ละชุมชนมีการรวบรวมบัญชีรายชื่อชนิดของพืชที่ปลูกไว้เป็นอาหาร

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ตัวอย่างแมลงทั้งหมดที่เก็บจากแปลงจำแนกในระดับวงศ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างที่แยกไม่ได้หรือไม่ได้เป็นศัตรูเป้าหมาย หรือไม่แน่ใจว่าได้ทำความเสียหายให้กับพืช ได้เก็บรักษาไว้ ถ่ายรูปลักษณะการทำลายของแมลงที่น่าสนใจเหล่านี้

8.11 กรณีศึกษา J การสำรวจแบบสืบพบแรกเริ่มของโรคเส้ดำในอ้อย

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

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

การสำรวจโรคเส้ดำของอ้อยขยายไปยังรัฐควีนส์แลนด์และนิวเซาท์เวลส์ในปี ค.ศ. 1998-99 และ 1999-2000 เพื่อตรวจว่ามีโรคนี้ในออสเตรเลียตะวันตกหรือไม่ ทำให้สามารถกักกันโรคได้อย่างเหมาะสมหรือการตัดสินใจในการจัดการไม่ให้โรคเข้ามา เพื่อลดความเสียหายของผลผลิต

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เชื้อสาเหตุ: *Ustilago scitaminea* H & P Sydow

โรค: เส้ดำของอ้อย

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



ภาพที่ J1 ลักษณะของโรคเส้ดำของอ้อย

สปอร์ของเชื้อราในพืชที่สงสัยว่าจะเป็นโรคนี้อาจถูกส่งไปยัง 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

แผนที่ของโรงงานน้ำตาลใช้บอกรายละเอียดของพื้นที่ที่อ่อนแอ, จำนวนฟาร์ม, จำนวนพื้นที่, พันธุ์ และ ชั้นของพืชปลูก อ้อยแต่ละแปลงถือเป็นขนาดของตัวอย่างที่มีศักยภาพ

การเลือกแปลงโดยการสุ่ม แปลงที่มีความเสี่ยงสูง (เช่น แปลงที่ผู้อยู่อาศัยเคยไปเยี่ยมพื้นที่บริเวณแม่น้ำออร์ด) และแปลงที่ทราบว่าไม่มีอ้อยพันธุ์อ่อนแอต่อโรคสูง จะเป็นแปลงเป้าหมายมักจะมีการตรวจหาโรคเส้ดำในอ้อยต่อ เนื่องจากอ้อยต่อมีโอกาสดูกเชื้อเข้าได้นานกว่า

มีหลายปัจจัยที่กำหนดว่าส่วนใดของแปลงอ้อยที่จะเข้าถึง เช่น ความสูงของอ้อย ทางแคบๆระหว่างแถวอ้อย สภาพที่เป็นห้วย หรือที่เฉอะแฉะในระหว่างฤดูร้อน และระยะทางที่ต้องครอบคลุม ซึ่งต้องการยานพาหนะพิเศษ เช่น จักรยานยนต์ชนิดขับเคลื่อน 2 ล้อและ 4 ล้อ จักรยานยนต์ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ จะเข้าระหว่างแถวอ้อยที่ต่ำกว่า 1.5 เมตร ได้ยาก หรือเมื่ออ้อยอ้อยแก่กว่าอ้อยต่อที่ 3 อย่างไรก็ตามจักรยานยนต์เหล่านี้มักเป็นยานพาหนะที่ดีที่สุดที่ใช้ในการสำรวจในพื้นที่ของโรงงานส่วนใหญ่รถแต่ละคันมีกรงที่ออกแบบเพื่อป้องกันไม่ให้ใบอ้อยโดนหน้าและตาของผู้ทำงาน ในบางพื้นที่ใช้เครื่องสำหรับพ่นสารเคมีเหนือคันพืช (over-row spray machines) ตรวจอ้อยจากด้านบนของคันพืช นอกจากนี้มีการตรวจตราอย่างละเอียดกับอ้อยที่อยู่ขอบแปลงและบางพื้นที่ตรวจพืชที่เป็นโรคโดยการเดินไปตามแถวอ้อย

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

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

การสำรวจโรคเส้ดำของอ้อยปลูกในพื้นที่ 15,000 เฮกตาร์ หรือ 3.75% ของอ้อยที่ปลูกในออสเตรเลีย ตะวันออกในช่วงเวลามากกว่า 2 ปี ทำให้มีโอกาสมากกว่า 95% ในการตรวจพบการเข้าทำลายของเชื้อ 0.1% (สมมติฐานคือ $100,000 \times 4$ หน่วยเฮกตาร์ = พื้นที่ทั้งหมด 400,000 เฮกตาร์ หรือมีการตรวจ 3750×4 หน่วยเฮกตาร์)

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ในปีแรกคือสำรวจในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ส่วนปีที่สองสำรวจในช่วงเดือน กันยายนถึงเดือนมีนาคม คือเป็นช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยที่ปลูกในปีแรก หรือเป็นช่วงที่อ้อยดอกกำลัง เจริญเติบโต การเข้าแปลงทำได้ง่ายและได้ทั้งเวลาให้พืชเจริญเติบโตและมีการเข้าทำลายของเชื้อ และมีการ พัฒนาอาการเส้ดำ ซึ่งจะให้ผู้สำรวจเห็นอาการชัดเจน

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

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

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

ถ่ายภาพอาการของโรค 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

ถ้ามีเมฆดำของโรคไชรด์พวงมีชุดเสื้อฝ้ายป้องกันและอุปกรณ์ฆ่าเชื้อ ไปยังพื้นที่ด้วยในรถพวงมี อุปกรณ์ดังนี้

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

เครื่องมือซักล้างใช้ล้างฝุ่น โคลน และเมล็ดที่ติดมากับจักรยานยนต์ เครื่องใช้ และรถพวงที่ใช้ในพื้นที่ระหว่างโรงงาน ถังรถเข็นโคลนมากหรือพื้นที่ ภายในฟาร์มมีวัชพืชมก ล้างรถให้เรียบร้อยก่อน เคลื่อนย้ายไปยังฟาร์มอื่น

อุปกรณ์ฆ่าเชื้อส่วนบุคคลใส่ไว้ในกระเป๋าสะพายหลัง เพื่อเป็นมาตรการป้องกันไว้ล่วงหน้าในกรณีมีเข็มตำของโรค อุปกรณ์เรียกว่า SIN kit ประกอบด้วย

- แปรงที่มีขนแข็งสำหรับถูเอาโคลนและฝุ่นออก
- ขวดสเปรย์แอลกอฮอล์ 70%
- ไซควง เพื่อเอาโคลนออกจากเชือกผูกกรองเท้า
- 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 เมล็ดคลวง โดยทั่วไปจะสังเกตอาการได้ประมาณ 80 วัน หลังหว่านเมล็ด

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ข้าว

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

เมืองประจันตคีรีเขตทางตอนเหนือของรัฐเปอร์ริคในประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ปลูกข้าวหลัก มีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 20,000 เฮกตาร์

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง 1 พื้นที่ ในพื้นที่ประมาณ 40-100 เฮกตาร์ 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

การติดตามลักษณะต้นที่ถูกทำลายโดยหนอนผีเสื้อยักษ์ในแหล่งปลูกยูคาลิปตัสเพียงอย่างเดียว แหล่งใหญ่เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของประชากร และการแพร่กระจายของแมลง และเพื่อการวัดระดับความเสียหาย เพื่อที่จะช่วยผู้จัดการป่าไม้ในการตัดสินใจจัดการศัตรูพืชให้ประสบความสำเร็จ

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

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

ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนทำลายต้นไม้ที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป โดยการเจาะเข้าไปในลำต้นทำให้เกิดรอยบวมรอบๆเล็กๆที่ตัวหนอนเจาะเข้าไป หลักฐานที่พบคือมูลลักษณะหยาบหรือคล้ายขี้เลื่อยรอบๆโคนต้น และจะพบรูออก ลักษณะกลมขนาดใหญ่อันผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. เหนือรูที่ตัวหนอนเจาะเข้ามาเพื่อเป็นทางออกของตัวเต็มวัยที่จะออกมาจากคอกแค้ในช่วงกลางฤดูร้อน คราบคอกแค้ที่ตัวเต็มวัยทิ้งไว้ที่ปากรูจะเป็นตัวชี้วัดว่ามีการทำลายของหนอนผีเสื้อยักษ์

การตรวจการทำลายของลำต้นทำโดยวางแนวเส้นสำรวจ ถ้าพบอาการลำต้นบวมและสังเกตเห็นมูลหยาบๆจะตรวจสอบอย่างละเอียดเพื่อหารูที่ตัวหนอนเจาะเข้าไปในลำต้นหรือรูที่กักกิน (จำแนกความเสียหาย

จากที่เกิดจากสาเหตุอื่น เช่น โรคแคงเกอร์ที่เกิดจากเชื้อรา หรือบาดแผลที่แท้จริง) ถ้าจำเป็นต้องยืนยันการวิเคราะห์ชนิด ลำต้นขนาดเล็กซึ่งมักจะล้มหลังจากถูกหนอนเข้าทำลาย 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

ยูคาลิปตัสพื้นเมืองหลายชนิดที่ไม่ได้ปลูกเป็นการค้าในรัฐควีนส์แลนด์และรัฐนิวเซาท์เวลส์

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

บริเวณชายฝั่งของรัฐควีนส์แลนด์ และทางตอนเหนือของรัฐนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 10 และ ขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

แหล่งปลูกป่าทางอุตสาหกรรมของชนิดพืชอาศัย ที่มีรายชื่อระบุโดยการปรึกษากับผู้ที่ปลูกเป็นการค้าในรัฐควีนส์แลนด์ และรัฐนิวเซาท์เวลส์เพื่อกำหนด สถานที่ อายุ และพื้นที่ปลูก

การสำรวจจัดทำให้ครอบคลุมขอบเขตของชนิดต้นไม้ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของแมลง และระดับของอายุประสานกับขอบเขตทางภูมิศาสตร์ของศัตรูพืช เป้าหมายอยู่ที่พื้นที่ปลูกขนาดใหญ่มากกว่าพื้นที่ขนาดเล็ก

สุ่มตัวอย่างจากแหล่งปลูกที่มีต้นไม้อายุ 2-3 ปี โดยทำก่อนการตัดแต่งกิ่งครั้งแรก เพื่อวัดความรุนแรงในเบื้องต้น ผลกระทบจากการทำลายของแมลงมักจะรุนแรงมากที่สุดที่อายุของพืชช่วงนี้ (ต้นไม้ที่ถูกหนอนเจาะจะโค่นล้มง่ายเมื่อโค่นลม และจะมีนกแจกเต่าซึ่งเป็นตัวห้ำคั้นหาตัวหนอน)

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

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจมักทำระหว่างช่วงฤดูหนาวเมื่อยังมองเห็นรูออกของตัวเต็มวัย และประเมินการเข้าทำลายใหม่ๆ ได้ง่าย ถ้าต้องการตัวอย่างไปวิเคราะห์ชนิด การสุ่มตัวอย่างในช่วงกลางฤดูร้อนเหมาะสมที่สุดเมื่อยังมองเห็นรูออกที่มีลักษณะกลมและยังมีตัวหนอน หรือคักแค้อยู่ในลำต้น การสำรวจในช่วงปลายฤดู

ร้อนจะให้ผลดี เพราะจะเห็นคราบดักแด้ไพล่ออกมาจากรูออก ซึ่งจะช่วยในการตรวจพบ

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

สถานที่ การแบ่งแหล่งปลูกออกเป็นส่วนๆ ชนิดของพืชอาศัย วันปลูก อากาศ จำนวนต้นไม้ที่ถูกทำลาย ความรุนแรง วันที่ ผู้ปฏิบัติกร การอ่านค่า GPS

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บลำต้นความยาว 30-50 ซม. ที่มีตัวหนอนวัยสุดท้ายหรือดักแด้มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เก็บตัวหนอนเพิ่มเติมสำหรับดอง เก็บใบพืชและดอกเพื่อการวิเคราะห์ชนิด ถ่ายภาพ

ข้อสังเกต

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

8.14 กรณีศึกษา M การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อติดตามตรวจสอบโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ ซึ่งเป็นโรคที่รุนแรงที่สุดที่มีผลต่อการปลูกต้นกล้าของไม้ป่าในเขตร้อน เคยมีรายงานความเสียหายสูงถึง 100% ในช่วงหว่านเมล็ด โรคอาจทำลายพืชพันธุ์ในเรือนเพาะชำทั้งหมดในช่วงฤดูฝน

กรณีศึกษานี้เขียนเพื่อจัดหาแนวทางการสำรวจโรคโคนเน่าในเรือนเพาะชำ

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

โรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราอาจเป็นโรคประจำในเรือนเพาะชำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย จนกว่าสภาพแวดล้อมเปลี่ยนและมีความเหมาะสมต่อพัฒนาการของโรค แต่ไม่มีผลต่อการเจริญของต้นกล้าที่ออกแล้ว สภาพดังกล่าว เช่น การหว่านเมล็ดในแปลงกล้า หรือถาดของต้นกล้าแน่นไป, ความชื้นในดินสูง และความชื้นในโรงเรือนสูง, ให้น้ำมากเกินไป, ร่มมากเกินไป, และมีการถ่ายเทอากาศไม่ดี โรคโคนเน่าจะเกิดภายใน 2 สัปดาห์ของการงอกของเมล็ดและมีผลให้ต้นกล้าตายมาก เมล็ดที่มีชีวิตจะถูกฆ่าก่อนที่จะงอกแทงยอดโผล่ขึ้นมาจากดิน ต้นกล้าบางต้นที่งอกแล้วจะยุบลงและตาย เนื้อเยื่อของลำต้นที่เป็นโรคบริเวณโคนดินแสดงอาการจำน้ำ หดตัว ต้นล้มพับและตาย การตายปรากฏกระจายเป็นหย่อมๆ ไม่สม่ำเสมอ เมื่อมีเชื้อเข้าทำลายเชื้อจะกระจายเร็วมากทำให้ต้นกล้าตายภายใน 2-3 วัน

ผลที่ตามมาของโรคโคนเน่า มักก่อให้เกิดปัญหาโรครากเน่าหลังจากลำต้นและรากบางส่วนเริ่มแห้งขึ้น ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะแยกอาการ 2 อย่างนี้ อาการรากเน่า คือต้นกล้าแคระแกร็น ตายจากยอดลง

มา ไบออ่อนมีลีซีดและร่วง รากลีซีดและเน่า

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 หรือพื้นที่ใดที่ทราบว่ามีการเข้าทำลาย

ต้นกล้าในแปลงเพาะกล้าในเรือนเพาะชำและในป่าธรรมชาติอาจถูกเชื้อเข้าทำลาย ต้นกล้าที่ขึ้นแน่นเกินไปจะอ่อนแอต่อโรคมกกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงระหว่างฤดูฝน หรือเมื่อน้ำมากเกินไป หรือปลูกบนวัสดุปลูกที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก

ถ้าเรือนเพาะชำค่อนข้างเล็กและมีบุคลากรพอเพียง สามารถสำรวจแปลงเพาะกล้าที่ปลูกใหม่ได้ทั้งหมด แต่ถ้าเรือนเพาะชำมีขนาดใหญ่หรือมีบุคลากรจำกัด จะสำรวจประมาณ 10% ของแปลงเพาะกล้าต่อเรือนเพาะชำ

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจควรทำประมาณ 1 สัปดาห์หลังการเพาะเมล็ด เมื่อดันกล้างอกโผล่เหนือพื้นดิน ซึ่งจะ เป็นช่วงที่พบอาการโรคโคนเน่า

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

การนับต้นกล้าแต่ละต้นที่เป็นโรคทำได้ยาก ถ้าเป็นแปลงเพาะต้นกล้าขนาดใหญ่ แบ่งแปลงออก

เป็นส่วนๆ หรือแบ่งเป็นแถบ เพื่อการประเมินโรคด้วยสายตา ดังนี้

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

จากคะแนนการเป็นโรค และจำนวนต้นกล้าที่เป็นโรคต่อแปลงกล้า นำมาใช้คำนวณดัชนีการเกิดโรค ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความรุนแรงของโรคจากสมการ

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

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 ใบของต้นไม้ที่เป็นโรคมักจะมีสีเขียวซีด จำนวนใบและขนาดของใบจะลดลง ส่วนเรือนยอด (tree crown) ของต้นไม้จะโทรมลง พืชมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง ยอดอ่อนอาจแสดงอาการเหี่ยว และบางต้นอาจออกดอกหรือออกผลผิดปกติ ถ้าเราสังเกตว่ามีลมพัดแรงในแปลงปลูกแสดงว่ามีต้นไม้ที่เป็นโรครากเน่า เมื่อพบเห็นอาการที่เรือนยอดของต้นไม้แล้วจะเป็นการสายเกินไปที่จะแก้ไข การสร้างสปอร์ของเชื้อราจะปรากฏชัดเมื่อต้นไม้ตายแล้ว ดังนั้นจึงไม่มีประโยชน์ที่จะวินิจฉัยโรคและมีการควบคุมล่วงหน้า

เชื้อสาเหตุของโรครากเน่า คือ *Phellinus noxius* ที่รู้จักกันในชื่อของโรครากสีน้ำตาล ซึ่งจะพบว่ารากถูกห่อหุ้มด้วยดิน ดินทราย ก้อนหิน และมีเส้นใยของเชื้อราลักษณะเป็นก้ำมะหยี่สีน้ำตาลแดง ขึ้นเป็นหย่อมๆ ต่อมาเส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง และมีสีเข้มเมื่ออายุมากขึ้น บางครั้งจะพบแผลขยายออกลักษณะคล้ายถุงเท้าที่โคนต้น ในช่วงแรกรากมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาพบว่าเนื้อไม้ที่ยังแข็งแรงอยู่มีลายเส้นแบบซิกแซกสีน้ำตาล เมื่อเป็นมากขึ้นเนื้อไม้จะร่วนกรอบ เบาละแหร่ง ลักษณะคล้ายรังผึ้ง ซึ่งเกิดจากเส้นใยสีน้ำตาลที่จะแผ่เข้าไปในเนื้อไม้ เซลล์ของส่วนที่คล้ายรังผึ้งอาจกลวงหรือเต็มไปด้วยกลุ่มของเส้นใยที่เป็นร่างแหสีน้ำตาลบนผิวของเนื้อไม้ที่อยู่ได้เปลือกไม้

ส่วนที่สร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phellinus noxius* มีขนาดเล็กและแข็งซึ่งอาจมีลักษณะเป็นแบบหมวกเห็ดที่อาจเกิดเดี่ยวๆหรือเรียงซ้อนกัน ในตอนแรกผิวของหมวกเห็ดอ่อนนุ่ม และมีสีสนิมเหล็กซึ่งถึงสีน้ำตาลอมแดงเรียงซ้อนกันเป็นวง ต่อมาจะเห็นร่องยาวไม่สม่ำเสมอ ผิวเรียบ และมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำได้ดอกเห็ดหมวกเห็ดปกคลุมไปด้วยเปลือกแข็งคล้ายเรซินหนา 0.2 -1.0 มม. ขอบมีลักษณะเรียบ กลม มักเป็นคลื่นและซีกกว่าส่วนอื่น อ่านรายละเอียดได้จาก Pegler and Waterston (1968) และ Núñez and Ryvardeen (2000)

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

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เชื้อราชนิดนี้เป็นตัวปรสิตที่สำคัญในพื้นที่เพาะปลูกพืชไม้เนื้อแข็งในเขตร้อนชื้น แม้ว่าจะไม่มีปัญหาในต้นสน แต่พบว่าทำให้เกิดโรคกับต้นสน hoop pine (*Araucaria cunninghamii*)

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มีผลสำรวจ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

สามารถนำผลสำรวจไปใช้ในแหล่งปลูกไม้เนื้อแข็งต่างๆ

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 และการร่วงของใบอื่นเนื่องจากโรคที่ราก

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

แต่ละแนวเส้นสำรวจ เก็บข้อมูลต่อไปนี้

- ตำแหน่งของต้นที่ตาย หรือต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย
- สถานภาพของพืช (เช่น ปกติ ต้นถูกทำลายแต่ยังไม่ตาย ต้นถูกทำลายและยืนต้นตาย ต้นที่เป็นโรคล้มเนื่องจากโคนลมพัด)
- ความแพร่หลายและการขยายศูนย์กลางของต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย ไปตามแนวเส้นสำรวจ ความรุนแรงของโรคที่รากล้านวนได้จาก

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

ขั้นตอนที่ 14 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

เก็บตัวอย่างตามความเหมาะสม

ข้อสังเกต

วิธีการสำรวจที่หลากหลายและการประเมินโรคที่รากสามารถหาได้จากหนังสือ การแนะนำการจัดการโรคที่ราก แต่งโดย Forest Practices Code of British Columbia Act, Government of Canada เดือนตุลาคม ค.ศ. 1995 ซึ่งสามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ต <<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 Ryvardeen, L. 2000. East Asian Polypores. Vol. 1. Ganodermataceae and Hymenochaetaeaceae. 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* ทำให้เกิดแผลน้ำ (ภาพที่ O1) ใบยอดที่คลี่แล้วจะหดตัวอย่างรวดเร็วและร่วง ทำให้เกิดการใบร่วงของลำต้นจากยอดลงมา (ภาพที่ O2)

M. nubilosa เป็นเชื้อสาเหตุที่สำคัญ และยังมีเชื้อชนิดอื่นในสกุลเดียวกันที่ทำให้เกิดโรคนี้ การแยกความแตกต่างของเชื้อทำได้โดยการวิเคราะห์ DNA



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



ภาพที่ O2. อาการใบร่วงของลำต้นจากยอดลงมา เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Mycosphaerella nubilosa*

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ยูคาลิปตัส *Eucalyptus globulus*

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ยังไม่มี การสำรวจชนิดของพืชอาศัยอื่น

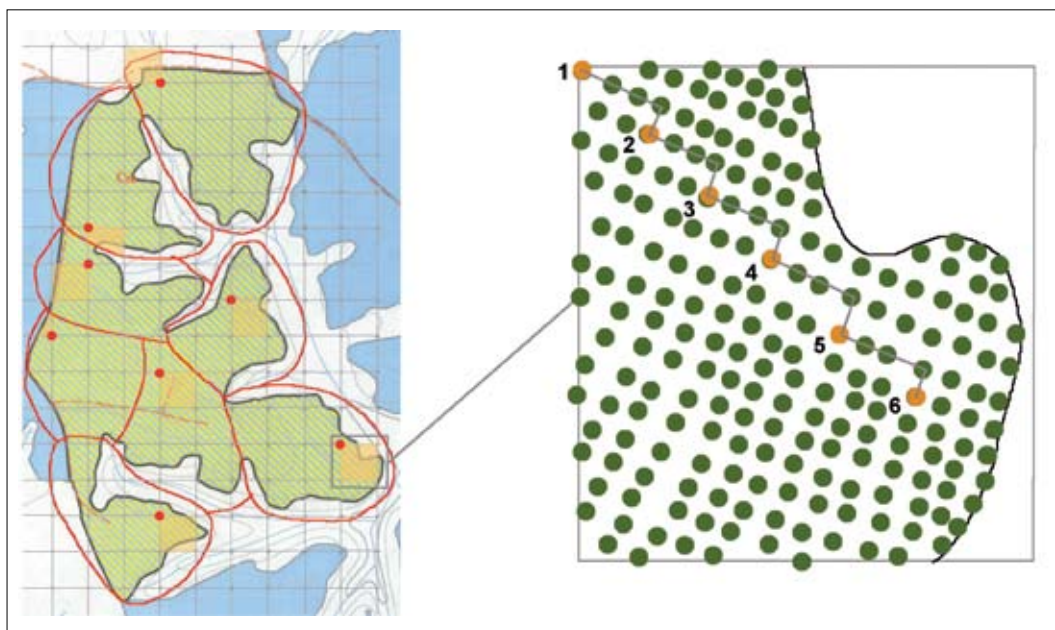
ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

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

ขั้นตอนที่ 10 และขั้นตอนที่ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

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

บนแผนที่แปลงปลูก ลากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 x 1 ตารางเซนติเมตร (แผนที่มาตราส่วนเท่ากับ 100 เมตร x 100 เมตร บนแผนที่ 1: 10,000) ให้หมายเลขแต่ละตารางภายใน 8 แปลงย่อย (เริ่มจากขอบบนซ้าย) เอาหมายเลขทั้งหมดใส่โถแล้วสุ่มหยิบขึ้นมารั้งละหมายเลข มุมบนซ้ายมือของตารางที่เลือก ถูกกำหนดเป็นจุดเริ่มต้นของการเดินในแนวเส้นสำรวจ เพื่อเลือกต้นไม้ 6 ต้น ของแต่ละแปลงย่อย โดยเดินเป็นรูปซิกแซกในแนวทแยงมุม เมื่อเดินมาถึงต้นที่ 3 ก็จะข้ามไปแถวใหม่ เพื่อเลือกต้นไม้ที่อยู่ใกล้ที่สุด (ภาพที่ O3) ในกรณีที่พบว่ามุมบนซ้ายมือตกอยู่นอกบริเวณป่าไม้ ควรเดินกลับเข้าไปในบริเวณป่าไม้ตามการเดินของเข็มนาฬิกา



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

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

ควรทำการสำรวจในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ เนื่องจากการระบาดของโรคเกิดในช่วงปลายฤดูหนาว และต้นฤดูใบไม้ผลิ

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

ต้นไม้แต่ละต้นประเมิน (i) เปอร์เซ็นต์ใบร่วงของเรือนยอด และ (ii) จำนวนใบที่เหลืองที่มีอาการใบจุด ข้อมูลเหล่านี้จะเรียกว่า ข้อมูลตัวชี้วัดความเสียหายของเรือนยอด (crown damage index ; CDI) การประเมินเปอร์เซ็นต์ใบร่วงให้ใกล้เคียง 10% ทำโดยใช้มาตรฐานการประเมินโดยสายตา (ภาพที่ O4)

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

ความเสียหายของพื้นที่ใบทั้งหมดจากโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Mycosphaerella* คิดจากผลรวมของการประเมินใบร่วงและการประเมินใบจุด ตัวอย่างเช่น

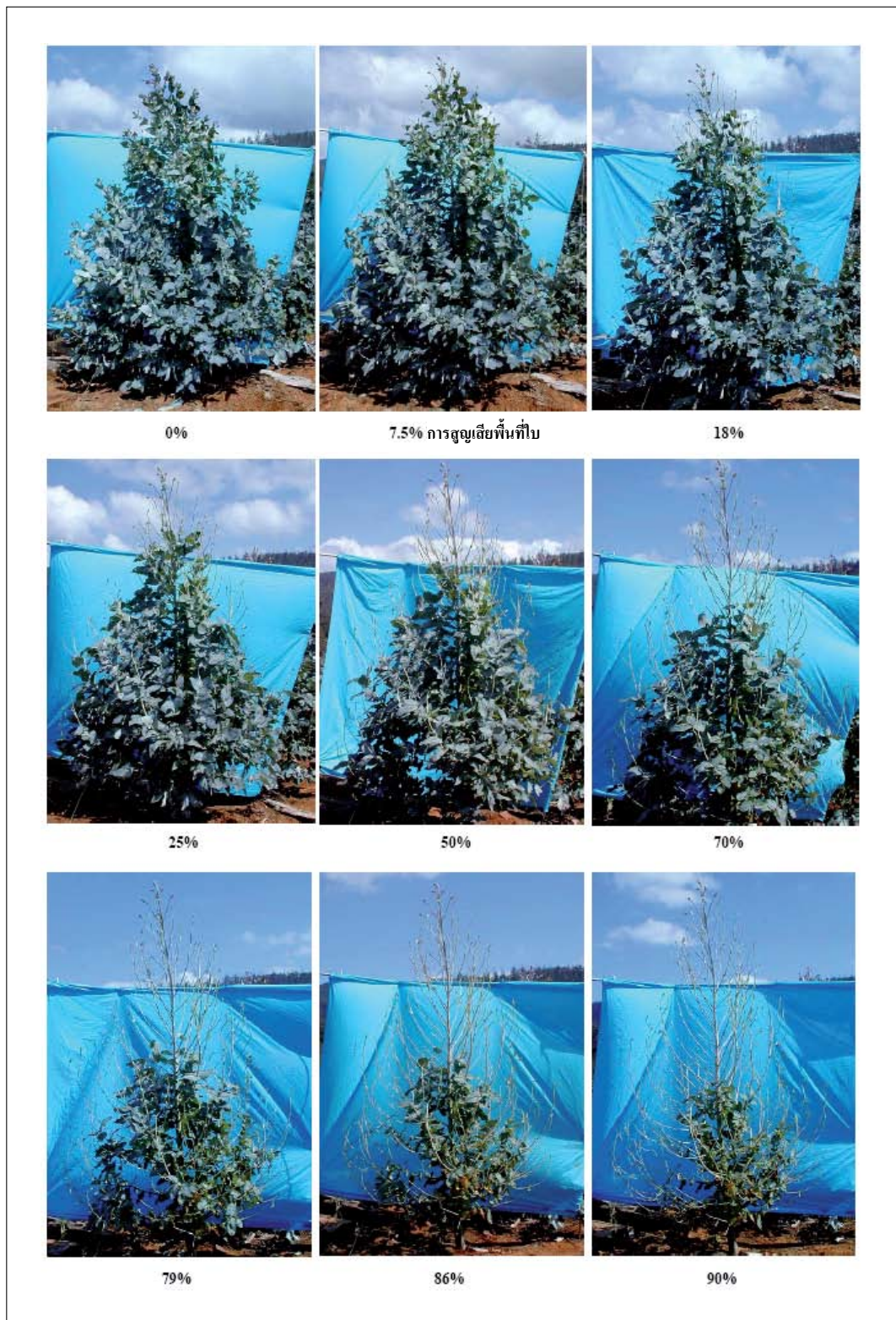
ใบร่วง 30% (ใบที่เหลือง 100 – 30% = 70%) [1]

ใบที่เหลืองเป็นโรคใบจุด 50% [2]

โรคใบจุดมีผลทำให้พื้นที่ใบเสียหาย 30% [3]

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

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



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

ข้อมูล	10/23/01 Tim Wardlaw NW ของ รัฐทัตเมเนีย 1999 globulus			การสูญเสียพื้นที่ใบ	
ชื่อผู้สำรวจ				ค่าเฉลี่ย	41
ชื่อพื้นที่ปลูก				ความเชื่อมั่นที่ 95%	6
ปีที่ปลูก				ช่วงกว้างของความเชื่อมั่นที่ 95%	10
ชื่อพันธุ์พืช				ค่าสูงสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	47
พื้นที่ปลูก (เฮกตาร์)		62		ค่าต่ำสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	35
ขนาดของแปลงย่อยที่เก็บตัวอย่าง (เฮกตาร์)		1		จำนวนเฉลี่ยที่ประเมิน	48
จำนวนถึง คอ แปลงย่อย		1100			
จำนวนแปลงย่อยทั้งหมด		62			
ช่วงกว้างของความเชื่อมั่นที่ 95% (% ของค่าเฉลี่ย)		25			
				ใบร่วง	
				ค่าเฉลี่ย	29.4
				ความเชื่อมั่นที่ 95%	5.2
				ค่าสูงสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	34.6
				ค่าต่ำสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	24.2
				ใบจุด	
				ค่าเฉลี่ย	11.8
				ความเชื่อมั่นที่ 95%	1.5
				ค่าสูงสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	13.3
				ค่าต่ำสุด ใบช่วงความเชื่อมั่นที่ 95%	10.4
กลุ่ม	ต้น	ใบร่วง	ใบจุด	CDI	ข้อสังเกต
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 05 ส่วนของสเปรดชีท (spreadsheet) คำนวณโหลได้จากเว็บไซต์ของ 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)
- มาตรฐานการประเมินโดยสายตาที่เหมาะสมกับลักษณะของความเสียหายที่จะประเมิน (อาการใบร่วงและอาการใบจุด)
- แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลดัชนีใบร่วง (CDI)

ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

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

8.17 กรณีศึกษา P การสำรวจเพื่อวัดการเกิดบาดแผลที่ลำต้น

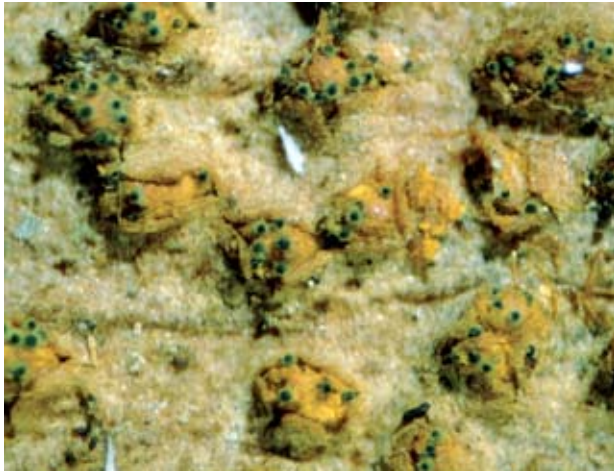
ขั้นตอนที่ 1 วัดดูประสงคของการสำรวจ

การสำรวจนี้เพื่อตรวจวัดความเสียหายของลำต้นของต้นไม้ ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยทางชีวภาพ (ได้แก่ เชื้อโรคแคนเกอร์ (canker), แมลงเจาะลำต้น) ปัจจัยทางฟิสิกส์ (เช่น ไฟไหม้) หรือปัจจัยทางวิธีกาล (เช่น การเกิดบาดแผลจากการตัดแต่งกิ่ง)

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

เชื้อรา *Endothia gyrosa* ที่ทำให้เกิดโรคแคนเกอร์ โดยเข้าทำลายที่เปลือกไม้ของต้นไม้หลายชนิด

ลักษณะที่สังเกตได้บนต้นไม้ที่ถูกเชื้อรา *Endothia* เข้าทำลายคือ เชื้อราจะสร้างดอกเห็ดซึ่งเป็นส่วนสร้างสปอร์ (fruiting bodies) ขนาดเล็กสีดำโผล่ออกมาจากแผ่นเส้นใยสีส้มของเชื้อราที่แตกออกมาจากเปลือกไม้ (ภาพที่ P1) ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเชือรานี้มีหลากหลายตั้งแต่เป็นการเข้าทำลายแบบตื้นๆแต่ภายนอกที่เปลือกนอกของต้นไม้ (ภาพที่ P2) จนไปถึงการเข้าทำความเสียหายอย่างรุนแรงโดยเข้าทำลายเป็นผลลึกเข้าไปในลำต้นทำให้เกิดบาดแผลและทำให้ต้นไม้ตายได้ ในกรณีที่เกิดการระบาดของโรคอาจ



ภาพที่ P1 ลักษณะของ fruiting bodies สีดำของเชื้อรา *Endothia* ที่โผล่ออกมาจากแผ่นของเส้นใยสีส้มของเชื้อรา ซึ่งแตกออกมาจากเปลือกไม้



ภาพที่ P2 ลักษณะของการเกิดแผลเกอร์แบบลึกโดยเชื้อรา *Endothia* : เชื้อราเข้าทำลายแต่ภายนอกไม่ได้ แทรกเข้าไปภายในเปลือกไม้ ทำให้ส่วนของแคมเบียมยังคงติดอยู่ การเกิดแผลเกอร์แบบนี้มีความเสียหายน้อยมากต่อคุณภาพของลำต้นไม้



ภาพที่ P3 ลักษณะของการเกิด
แกงเกอร์ แบบลึกโดยเชื้อรา
Endothia : เชื้อราเข้าทำลายโดย
แทรกเส้นใยเข้าไปภายทั้งหมดของ
เปลือกไม้ และทำลายชั้นแคมเบียม
ด้วย ทำให้เปลือกไม้แตกออกและเกิด
การลอกออกจนเป็นบาดแผล

ปรากฏพบทั้งลักษณะอาการที่เข้าทำลายแบบต้นๆที่เปลือกนอกและเกิดเป็นบาดแผลลึกภายในลำต้น
ในกรณีที่ป่าไม่มีต้นไม้อยู่หนาแน่นจะทำให้บาดแผลที่ลำต้นมองเห็นได้ยาก ดังนั้นในการสำรวจ
นี้จะต้องทำการสำรวจต้นไม้แต่ละต้นอย่างใกล้ชิดเพื่อตรวจสอบดูรอบๆลำต้นของต้นไม้

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus nitens*)

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีพืชอาศัยชนิดอื่นๆที่ถูกสำรวจ

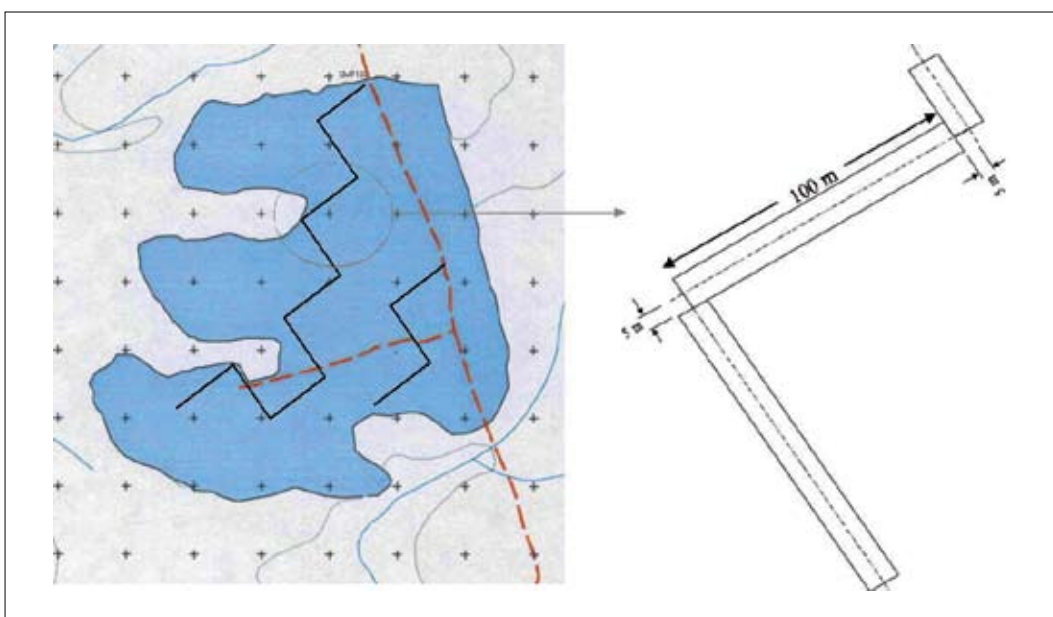
ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ทำการสำรวจเป็นพื้นที่ปลูกต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus nitens*) ในรัฐทัสมาเนียตอนเหนือ
ประเทศออสเตรเลีย พื้นที่ปลูกมีขนาด 25 เฮกตาร์ และต้นไม้มีอายุ 11 ปี และเพิ่งถูกตัดไม้ออกเหลือต้นไม้อยู่
300 ต้น เพื่อที่จะเก็บเกี่ยวต่อไป

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

สำรวจทำแปลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 100×10 ม.ต่อพื้นที่ในป่า 2 เฮกตาร์ เมื่อทำการคำนวณแล้วว่าควรมีแปลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดดังกล่าวจำนวนกี่แปลงแล้ว ทำเครื่องหมายแสดงที่ตั้งของแปลงทั้งหมดลงในแผนที่ (สเกลขนาด 1: 10,000) ซึ่งการวางตำแหน่งของแปลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้วางเป็นมุมฉากที่ปลายมุมขวาของแปลงเดิมเสมอ เรียงต่อกันไปเป็นแบบซิกแซก โดยไม่ทับซ้อนกัน และให้วางตำแหน่งของแปลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวทแยงเสมอ ให้พยายามหลีกเลี่ยงการวางตำแหน่งแปลงบนพื้นที่ที่ไม่มีต้นไม้หรือมีไม่เหมือนกัน

ตามเส้นความยาวของแปลง 100 ม. นั้นให้ทำการสำรวจต้นไม้ออกไปจากกลางเส้นนั้น 5 เมตรของด้านใดด้านหนึ่ง



ภาพที่ P4 การจัดแปลงขนาด 100×10 ม. เป็นแบบซิกแซกเพื่อสำหรับการวัดความเสียหายของลำต้นไม้

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจนี้ดำเนินการปฏิบัติในฤดูใบไม้ร่วงหลังจากการตรวจพบความเสียหายของลำต้นไม้ในระหว่างการสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังสุขภาพของต้นไม้ซึ่งมีการปฏิบัติเป็นประจำ อย่างไรก็ตามการสำรวจนี้สามารถดำเนินการปฏิบัติได้ทุกเวลา

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

การสำรวจนี้ใช้ประเมินลักษณะของอาการของแคงเกอร์ทั้งที่ระบาดแบบดื้อๆและแบบลึก ดังนั้นแผ่นข้อมูลควรมีการบันทึกว่าต้นไม้แต่ละต้นมีลักษณะอาการของแคงเกอร์แบบดื้อๆแบบลึกหรือไม่มีอาการ ควรแยกข้อมูลที่เก็บของแต่ละแปลง (ภาพที่ P5) ควรนับจำนวนต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่นั้นๆ คำนวณจำนวนร้อยละของต้นไม้ต่อแปลงที่มีอาการแคงเกอร์ นำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าความเชื่อมั่นที่ 95%

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

โรคนี้อาจวิเคราะหฺรชนิดได้อย่างมั่นใจก็เมื่อได้เห็นลักษณะของเพอริทีเซีย (perithecia) สีดำ ที่โผล่ขึ้นมาจากส่วนของสโตรมา (stroma) ของเชื้อราสีส้ม (ภาพที่ P1) ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ก้อนและลวดเยาะเอาส่วนของเปลือกไม้ที่มี fruiting bodies ของเชื้อราโรคนี้อยู่ โดยเก็บตัวอย่างไปหลายๆชิ้น เพื่อนำกลับไปตรวจสอบเพื่อยืนยันในห้องปฏิบัติการ นำมาทำให้แห้งและบันทึกข้อมูลต่างๆ (ผู้เก็บตัวอย่าง, วันที่เก็บตัวอย่าง, พืชอาศัย, สถานที่เก็บตัวอย่าง) เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับโรคนี้อ

ข้อสังเกต

ควรทำเครื่องหมายทุกแปลงที่จุดปลายและตอนกลางของแปลง โดยใช้ไม้หลักแปลงเป็นเครื่องหมาย หรือโดยทำเครื่องหมายที่ต้นไม้โดยตรง

นอกจากนี้ควรแน่ใจว่ามีพื้นที่เพียงพอในการสำรวจสำหรับแปลงขนาด 100 × 10 ม. ควรทำแปลงสำรวจในพื้นที่ที่มีขนาดอย่างน้อย 100 × 10 ม.เท่านั้น ถ้าแปลงใดไม่มีพื้นที่ขนาดดังกล่าวไม่ควรทำการสำรวจเพราะจะทำให้ได้ข้อมูลที่ผิดพลาดได้

STEM DAMAGE ASSESSMENT FORM											
Block				Date:				Damage definitions			
Northern Tasmania				28/04/2005				Type 1	Superficial canker		
Compartment				Take-off point				Type 2	Deep canker		
Assessors:				Bearing (degrees):				Distance to ship (m):			
T. Wardlaw,				197				5			
Undamaged			Damaged								
			Type 1				Type 2				Grand
Plot No.	Tally	total	%	Tally	total	%	Tally	total	%	Total	
1		24	71		6	18		4	12	34	
2		19	70		5	19		3	11	27	
3		18	60		6	20		6	20	30	
4		21	68		4	13		6	19	31	
5		15	68		4	18		3	14	22	
6		15	56		8	30		4	15	27	
7		17	63		2	7		8	30	27	
8		19	68		6	21		3	11	26	
9		21	66		7	22		4	13	32	
10		15	65		6	26		2	9	23	
11		13	52		5	20		7	28	25	
12		18	75		2	8		4	17	24	
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
Summary statistics											
		Average	Std. Dev.	95% Conf. Int.		95% C.I. as % of av.					
Staking (stems/ha x 1/10)		28	3.7	2.1		8					
Incidence: damage type 1 (%)		19	6.5	3.7		20					
Incidence: damage type 2 (%)		16	6.7	3.8		23					

ภาพที่ P5 ตัวอย่างแสดงการบันทึกข้อมูลของต้นไม้และแบบฟอร์มแสดงการประเมินความเสียหาย

อุปกรณ์ที่ต้องการในการสำรวจ

ในการสำรวจควรมีทีมงานอย่างน้อย 2 คน และควรมีอุปกรณ์ในการสำรวจ ดังนี้

- มีเข็มทิศที่ใช้ในการทำมุมฉาก 90°C ระหว่างแปลงแต่ละแปลง
- เทปวัดขนาด 50 ม. ที่ใช้วัดความยาวของแปลง 50 ม. สองครั้ง
- เทปวัดขนาด 10 ม. สำหรับวัดความกว้างของแปลง
- แบบฟอร์มการประเมินความเสียหาย
- เครื่องคิดเลข
- ค้อน สว่า และถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างโรคแคงเกอร์

เอกสารอ้างอิง

Wardlaw, T.J. 1999. *Endothia gyrosa* associated with severe stem cankers on plantation grown *Eucalyptus nitens* in Tasmania, Australia. *European Journal of Forestry Pathology*, 29, 199–208.

8.18 กรณีศึกษา Q การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องในแหล่งปลูกต้นสน

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การสำรวจนี้ใช้ในการติดตามความแพร่หลายของศัตรูพืชหรือโรคในแหล่งปลูกต้นสนที่เกิดผลของความเสียหายอยู่ในระดับที่ต้องดำเนินการรักษา การสำรวจนี้เหมาะสมสำหรับการตรวจหาศัตรูพืชและโรคที่แสดงอาการอย่างชัดเจนต่อพืช เช่น ต้นตาย ส่วนยอดแห้งตายและใบร่วงอย่างมาก สำหรับศัตรูพืชและโรคที่แสดงอาการเฉพาะเจาะจงต่อลำต้นพืช เช่น เชื้อโรคแคงเกอร์หรือแมลงที่เจาะลำต้นพืชที่แสดงอาการไม่ปรากฏชัดเจน การใช้การสำรวจโดยวิธีการนี้ไม่สามารถให้ผลสำรวจที่ถูกต้องน่าเชื่อถือได้ ยกเว้น แต่ด้วยความเสียหายที่เกิดขึ้นกับต้นไม้มีความรุนแรงมากทำให้ต้นไม้ตาย การสำรวจพื้นที่โดยละเอียดโดยการตรวจสอบพื้นดินจึงควรใช้กับกรณีของศัตรูพืชและโรคที่แสดงออกมาไม่ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

ปกติแล้วผู้สำรวจอาจไม่รู้ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายนั้นหรือไม่เคยพบมาก่อน อย่างไรก็ตามการสำรวจสืบพบศัตรูพืชแรกเริ่มนั้นมีความสำคัญต่อการจัดการศัตรูพืชที่ไม่ใช่ศัตรูพืชที่พบเป็นประจำแต่สามารถทำความเสียหายแก่พืชอย่างรวดเร็วได้ ตัวอย่างเช่น ต่อเจาะไม้ *Sirex* (*Sirex noctilio*) เป็นแมลงที่ไม่พบบ่อย แต่ทำความเสียหายอย่างรวดเร็วต่อต้นสน (*Pinus* spp.) โดยเป็นแมลงพวกเจาะลำต้น จะวางไข่ในเนื้อไม้ของต้นสนและตัวหนอนกัดกินภายในลำต้น เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่ในต้นไม้ก็จะขับสารพิษขึ้นเหลวออกมาด้วย และเชื้อรา (*Amylostereum aureolatum*) ก็ตามเข้าทำลายอีกด้วย ผลของทั้งสารพิษที่แมลงขับออกมาและเชื้อราดังกล่าวจะทำให้ต้นไม้ที่ถูกทำลายนั้น แสดงอาการเหี่ยวแห้งและตายได้ ต้นไม้ที่ตายโดยต่อเจาะไม้ *Sirex* นี้จะเห็นยางไม้ (resin) ไหลออกมาจากลำต้นเป็นเส้นยาวจากรูที่แมลงวางไข่ (ภาพที่ Q1) ถ้ามีตัวเต็ม

วัยแมลงต่อออกมาที่ลำต้นไม้จะเห็นเป็นรูกลมที่ถูกเจาะขนาดประมาณเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. (ภาพที่ Q2)
ต่อเจาะไม้สามารถขยายประชากรทำความเสียหายต่อต้นไม้ออกไปอย่างกว้างขวางภายในเวลามากกว่า 2-3 ปี



ภาพที่ Q1 ต้นสนที่แสดงอาการยางไหลเป็นเส้นออกจากรูที่ถูกเจาะวางไข่โดยต่อเจาะไม้ *Sirex noctilio*



ภาพที่ Q2 ต้นสนที่มีรอยเจาะเป็นรูกลมหลังจากตัวเต็มวัยของต่อเจาะไม้ *Sirex* บินออกมา

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

ต้นสน (*Pinus radiata*)

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่ได้ทำการสำรวจพืชอาศัยชนิดอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่นั้นเป็นแหล่งปลูกต้นสน *Pinus radiata* ทางตอนเหนือของรัฐทัสมาเนีย ประเทศออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

ภายในพื้นที่ที่มีการสำรวจตรวจหาต่อเจาะไม้ *Sirex* นั้นเป็นแหล่งที่มีความชื้นน้อยและปลูกเพาะต้นสนที่มีอายุ 10-15 ปี อยู่อย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นแหล่งที่อ่อนแอที่สุดต่อการเข้าทำลายของต่อเจาะไม้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของต้นสนมากทำให้เป็นจุดที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลาย เพราะการเข้าตรวจสอบโดยทางถนนหรือบนพื้นดินทำได้ยากมาก ดังนั้นการตรวจสอบแบบภาพกว้างโดยทางอากาศ (ภาพที่ Q3) หรือโดยการมองจากจุดที่สูงที่สามารถเห็นภาพได้โดยตลอด (ภาพที่ Q4) เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการตรวจหาต้นไม้มที่ตายโดยการทำลายของต่อเจาะไม้ การตรวจสอบทางอากาศโดยใช้เฮลิคอปเตอร์หรือเครื่องบินเล็ก บินที่ระดับความสูง 150 – 200 เมตร เหนือพื้นดินและที่ความเร็วไม่เกิน 80 กม./ชม. ส่วนการตรวจสอบโดยการมองจากจุดที่สูงโดยการขับรถหรือเดินไปที่สูง เช่น บนยอดเขาหรือปราคาระวังไฟ แล้วทำการตรวจสอบในแหล่งปลูกด้วยตาเปล่า หรือใช้กล้องส่องทางไกล ภายในพื้นที่ทั้งหมดที่เป็นแหล่งปลูกต้นสนนั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบโดยวิธีการทางอากาศหรือการมองจากจุดที่สูง แต่ในกรณีที่เป็นพื้นที่ๆไม่สามารถได้รับการตรวจสอบตามวิธีดังกล่าวได้ควรจะต้องใช้วิธีการสำรวจโดยการเดินสำรวจบนพื้นดินแบบละเอียด ซึ่งต้องเดินสำรวจขึ้นและลงในทุกๆ 3 แถวที่ปลูกต้นสนและตรวจสอบดูความเสียหายที่ยอดของต้นสนทุกต้น และในกรณีที่การสำรวจแบบภาพกว้างตรวจพบต้นไม้มที่ตายหรือแห้ง จะต้องทำตำแหน่งของต้นไม้มที่แสดงอาการนั้นๆ บนแผนที่ จากหลังทำการตรวจสอบอีกครั้งทางพื้นดินโดยละเอียดเพื่อยืนยันผลของการตายของต้นไม้มว่าเกิดจากต่อเจาะไม้หรือไม่

การใช้ลำดับสารล่อ α -pinene (ภาพที่ Q5) เพื่อล่อตัวเต็มวัยต่อเจาะไม้สามารถใช้เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการตรวจสอบต่อเจาะไม้ได้เช่นกันโดยใช้ในพื้นที่ๆมีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของแมลงนี้ ซึ่งการใช้กับดักนี้สามารถตรวจสอบปริมาณประชากรของต่อเจาะไม้ *Sirex* ที่มีจำนวนน้อยได้ แต่อย่างไรก็ตามจะต้องเปลี่ยนกับดักทุกๆสองอาทิตย์เป็นประจำในช่วงที่วางกับดัก

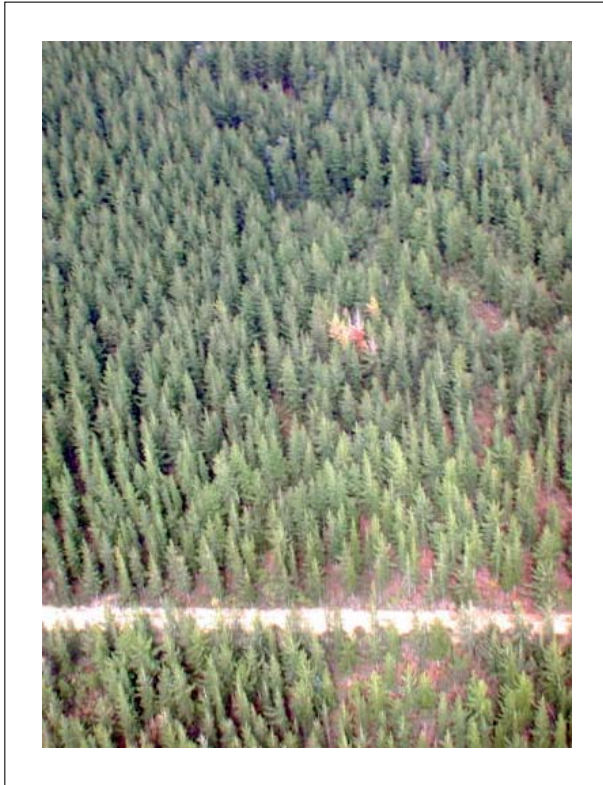
ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจนี้ดำเนินการในฤดูใบไม้ผลิ แต่อย่างไรก็ตามการสำรวจต่อเจาะไม้สามารถทำได้ทุกเวลา ปกติการสำรวจตรวจหาต่อเจาะไม้ *Sirex* ควรดำเนินการระหว่างฤดูใบไม้ผลิและต้นฤดูใบไม้ร่วง

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

บันทึกตำแหน่งของต้นไม้มที่ตายโดยการเข้าทำลายของต่อเจาะไม้ *Sirex* ตำแหน่งนั้นควรทำการ

บันทึกเป็นหมายเหตุหรือคำอธิบายบนแผนที่หรือในตารางของเครื่องมือ GPS ภาพที่ Q3 ต้นไม้ที่ตายโดยการ
ทำลายของต่อเจาะไม้ Sirex ที่สามารถมองเห็นจากเครื่องบินเล็กหรือการมองจากจุดที่สูง



ภาพที่Q3 ต้นไม้ที่ตายโดยการทำลาย
ของต่อเจาะต้นไม้ Sirex ที่สามารถ
มองเห็นจากเครื่องบินเล็กหรือการ
มองจากจุดที่สูง



ภาพที่ Q4 ตัวอย่างภูมิประเทศยอดเยี่ยมที่สามารถใช้เป็นจุดที่สูงในการมองสำรวจต้นไม้



ภาพที่ Q5 กับดักสารล่อ α -pinene
ที่ใช้ดึงดูดตัวเต็มวัยต่อเจาะไม้ *Sirex*
noctilio

อุปกรณ์ที่ต้องการในการสำรวจ

การสำรวจควรใช้ทีมที่มีสมาชิก 2 คน

แผนที่ที่มีความถูกต้อง ที่แสดงแหล่งปลูกต้นสน แผนที่ที่มีสเกลขนาดระหว่าง 1: 10,000 และ 1: 25,000 มีประโยชน์มากที่สุดที่ใช้ในการสำรวจนี้ แผนที่ที่มีสเกลขนาดใหญ่ระหว่าง

1: 100,000 และ 1: 250,000 มีความจำเป็นมากในการสำรวจแหล่งปลูกโดยใช้เครื่องบินหรือ เฮลิคอปเตอร์ แผนที่ๆแสดงตำแหน่งความสูงต่ำของพื้นดิน แหล่งน้ำ ถนน และป่าไม้ เป็นประโยชน์มากที่สุดที่ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งต้นไม้ที่ถูกทำลายได้โดยการสำรวจทางอากาศหรือจากการมองที่จุดสูง

เข็มทิศไม้โปรแทคเตอร์ และไม้บรรทัด ใช้สำหรับตรวจหาทิศทางและเมื่อทำการสำรวจโดยมอง จากจุดที่สูงหรือเมื่อพบตำแหน่งที่มีต้นไม้ถูกทำลาย ก็ใช้ไม้โปรแทคเตอร์และไม้บรรทัดชี้ลากเส้นบน แผนที่จากจุดที่มองไปยังจุดที่พบต้นไม้ถูกทำลาย

เครื่อง GPS ใช้สำหรับการตรวจหาตำแหน่งที่ถูกตัดที่มีต้นไม้ถูกทำลาย

กล้องส่องทางไกล ใช้สำหรับการสำรวจที่มองดูจากจุดสูงที่ตรวจสอบดูเรือนยอดของต้นไม้

8.19 กรณีศึกษา R การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่องของเพลี้ยอ่อนในพืชตระกูลกะหล่ำ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การสำรวจนี้ดำเนินการในประเทศเวียดนามเพื่อสำรวจการมีหรือไม่มีเพลี้ยอ่อนในพืชตระกูลกะหล่ำจากพืชอาศัยและจังหวัดต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

มีเพลี้ยอ่อน 4 ชนิด ที่พบบนพืชตระกูลกะหล่ำในประเทศเวียดนาม ได้แก่

- เพลี้ยอ่อน *Aphis craccivora* (Koch) ตัวขนาดเล็กไม่มีปีก สีดำเป็นมัน เพลี้ยอ่อนชนิดนี้พบเป็นบางครั้งเป็นกลุ่มขนาดเล็กในพืชตระกูลกะหล่ำในระหว่างเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม
- เพลี้ยอ่อน *Aphis gossypii* (Glover) ไม่มีปีก ลำตัวมีหลากหลายสีแล้วแต่พืชอาหาร แต่ที่พบบนพืชตระกูลกะหล่ำตัวเต็มวัยมีสีดำเขียว พบเป็นกลุ่มขนาดเล็กในระหว่างเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน
- เพลี้ยอ่อน *Brevicoryne brassicae* (L.) ไม่มีปีก ลำตัวขนาดกลาง 1.5-2.5 มม. สีเขียวเทา ส่วนหัวและอกด้านบนมีสีดำ ส่วนท้องมีรอย ลำตัวปกคลุมด้วยไขสีขาวเทา ซึ่งขับออกมาและทิ้งร่องรอยของไขสีขาวอยู่บนพืชอาศัยเช่นกัน ตัวเต็มวัยที่มีปีกมีขนาด 1.3-2.4 มม. มีส่วนหัวและอกสีดำ และมีลักษณะรอยตามขวางสีดำ อยู่บนด้านบนของส่วนท้อง
- เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* (Sulzer) ไม่มีปีก มีขนาดกลาง 1.2-2.1 มม. มีหลายสีทั้งสีเขียวออกขาว, สีเขียวออกเหลือง, สีเขียวเทา, สีเขียว, สีชมพู หรือสีแดง เป็นต้น ตัวมีปีกมีรอยสีดำอยู่ตรงกลางของด้านบนของส่วนท้อง ประชากรของตัวอ่อนในพวกมีปีกที่มีอยู่ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ ส่วนใหญ่มีลำตัวสีชมพูหรือสีแดง

เพลี้ยอ่อน *Brevicoryne brassicae* และ เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* เป็นเพลี้ยอ่อนชนิดที่พบอยู่เสมอวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อน *B. brassicae* ใช้ระยะเวลา 5-10 วัน โดยตัวเมียไม่มีปีกสามารถผลิตลูกได้ 19-33 ตัวต่อแม่ ส่วนวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อน *M. persicae* ใช้เวลา 6-13 วัน และตัวเมียสามารถผลิตลูกได้ 25-60 ตัวต่อแม่

ในกรณีส่วนใหญ่เพลี้ยอ่อนมีผลต่อส่วนต่างๆที่อ่อนนุ่ม และส่วนที่กำลังเจริญเติบโตของพืช โคลิณีเพลี้ยอ่อนอยู่อาศัยใต้ใบและส่วนดอกของพืช เมื่อพืชถูกเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายมาก พืชแสดงอาการใบที่อ่อนม้วนงอ ลำต้นอ่อนบิดเบี้ยว ใบสีเหลืองหล่นลงและชะงักการเจริญเติบโต

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เพลี้ยอ่อน *Brevicoryne brassicae* (L.) อยู่บนพืชอาศัยในตระกูลกะหล่ำที่ปลูกทุกเดือนตลอดปีในหลายจังหวัด พืชอาศัยเป้าหมายของเพลี้ยอ่อนชนิดนี้ ได้แก่ กะหล่ำ, กะหล่ำปลี, หัวผักกาดและกะหล่ำดอก

เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* (Sulz.) อาศัยอยู่บนพืชอาศัยส่วนใหญ่ตระกูลกะหล่ำและยาสูบพบในเดือนตุลาคมถึงมิถุนายนในพื้นที่แม่น้ำแคว ส่วนในช่วงฤดูร้อนเดือนมิถุนายนถึงกันยายนพบในพืชตระกูลกะหล่ำเฉพาะในพื้นที่ภูเขาแถบเหนือของประเทศ

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

เพลี้ยอ่อน *Brevicoryne brassicae* พบอยู่อาศัยในพืชอื่น เช่น องุ่น ส่วนเพลี้ยอ่อน *M. persicae* พบในต้นยาสูบ, ลูกท้อ, pawpaw, water chickweed (*Myosoton aquaticum*), ส้ม และผักขมน้ำ (*Ipomoea aquatica* Fosk-Laportea)

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่ๆสำรวจเป็นแหล่งปลูกพืชตระกูลกะหล่ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศเวียดนาม อยู่ในเขตนอกเมืองฮานอย, ไฮโพน และสปา ทางตอนเหนือของประเทศและเมืองดาลัดทางตอนใต้ของประเทศ พื้นที่เหล่านี้มีลักษณะหลากหลายทางภูมิศาสตร์, สภาพของดิน, รูปแบบของฤดูกาลและชนิดพันธุ์ของพืชอาศัย

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

สถานที่ที่จะหมายถึงพื้นที่ๆทำการผลิต แปลงหมายถึงพืชที่ปลูกในแปลง เนื่องจากเวลาจำกัดจึงทำการสำรวจเพียง 3-5 แปลงโดยเลือกแปลงที่เป็นตัวแทนจากพืชที่ปลูกเป็นหลัก ในฤดูกาลนั้นและพืชอาศัยอื่นๆอีก (ประมาณ 27 แปลง) ทำการสำรวจแต่ละแปลงทุกๆ 5 วัน จำนวน 5 ครั้ง โดยสำรวจ 5 จุดตัวอย่างต่อแปลง และในแต่ละจุดตัวอย่างคัดเลือกส่วนต่างๆของพืชจำนวน 10-12 ส่วน (ยอด, ดอก, ต้นอ่อน) ซึ่งใช้เกณฑ์ประเมินการเข้าทำลายเป็น 5 ระดับ (10-12 น้อยมาก, 10-12 น้อย, 10 ปานกลาง, 10 หนักมาก)

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

สำรวจทุกๆ 5 วัน เพราะวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อนสั้นมากประมาณ 6 วัน

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

แต่ละจุดเก็บตัวอย่างทำการนับจำนวนเพลี้ยอ่อนบนต้นพืช 5-10 ต้น หรือ ต้นกล้า ขนาด 20 ตร.ซม. เพลี้ยอ่อนที่อยู่บนส่วนต่างๆของพืช (ใบ, ลำต้น, ยอด, ดอก หรือ ต้นกล้าทั้งหมด) ให้จัดตามเกณฑ์การประเมินการเข้าทำลายทั้ง 5 ระดับ

0	ไม่พบเห็นเพลี้ยอ่อน
น้อยมาก	มีเพลี้ย 1 ตัว ถึงจำนวนโคโลนีหรือกลุ่มประชากรขนาดเล็กอยู่บนใบพืช
น้อย	มีโคโลนีหรือกลุ่มประชากร 2-3 กลุ่ม บนใบพืช
ปานกลาง	มีเพลี้ยอ่อนอยู่จำนวนมาก ไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีหรือกลุ่มประชากรได้ แต่ประชากรแพร่กระจายออกและเข้าทำลายในสัดส่วนที่มากทั้งใบและลำต้น
หนัก	พบเพลี้ยอ่อนในจำนวนมาก และหนาแน่นมาก เข้าทำลายทั้งหมดของใบและลำต้นพืช

ข้อมูลที่เก็บได้แก่

- จำนวนเพลี้ยอ่อนต่อใบพืช ยอดอ่อน, ดอก, ลำต้น หรือ seedling
- จำนวนส่วนต่างๆของพืชที่แสดงอาการที่เพลี้ยอ่อนเข้าทำลายต่อแปลง
- จำนวนศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน

- ลักษณะของภายนอกต่างๆ (phenology) ของพืช
 - สภาพของอากาศในแต่ละวัน
- ถ่ายรูปต้นพืชทั้งหมด และอัดตัวอย่างแห้ง ใช้แผ่นบันทึกข้อมูลและย้ายเข้าบันทึกในรูปของ Excel

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บใบพืช 12 ใบในแต่ละเกณฑ์ที่ใช้ประเมิน และเก็บเพลี้ยอ่อนจากใบพืชแต่ละใบ ใส่ในภาชนะเก็บตัวอย่างที่มีแอลกอฮอล์ 90% แล้วนำมานับจำนวนเพลี้ยอ่อนในห้องปฏิบัติการ บันทึกจำนวนตัวเพลี้ยอ่อนต่อใบ

8.20 กรณีศึกษา S การสำรวจแบบติดตามอย่างต่อเนื่อง ต่อการสร้างความต้านทานต่อสารฟอสฟิโนของแมลงในโรงเก็บ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อติดตามตรวจสอบ การสร้างความต้านทานต่อสารรมฟอสฟิโนของแมลงโรงเก็บ

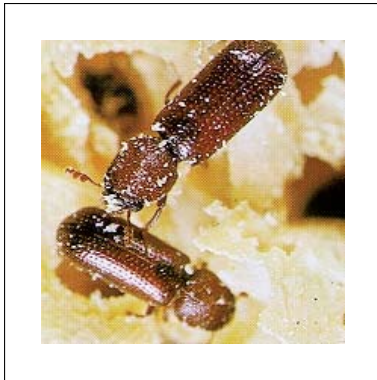
ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญในการวินิจฉัย

เป้าหมายเป็นแมลงศัตรูเมล็ดธัญพืชในโรงเก็บที่มีความต้านทานต่อสารฟอสฟิโน ซึ่งได้แก่ ค้างคาวและหนอนผีเสื้อ ในค้างคาวที่ทำลายเมล็ดธัญพืชนั้น มีขนาดเล็กยาว 2-5 มม. สีน้ำตาลและสีดำ ค้างคาวจะแยกออกจากค้างคาวโดยมีส่วนงวงยื่นยาวออกมาที่ส่วนหน้า ส่วนตัวหนอนผีเสื้อที่เป็นศัตรูโรงเก็บนั้นมีตัวหนอนสีชมพูอ่อนหรือสีครีมและตัวหนอนผลิตเส้นใยออกมาได้ แมลงที่เข้าทำลายเมล็ดธัญพืชในขั้นแรกและทำลายเมล็ดทั้งหมด และมีความสำคัญเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจมากได้แก่

- มอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica* (F.)) ภาพที่ S1
- ค้างคาวข้าว (*Sitophilus oryzae* (L.)) ภาพที่ S2
- ค้างคาวข้าว (*Sitophilus granaries* (L.))

ส่วนแมลงชนิดอื่นๆอีกที่ไม่ได้ทำความเสียหายแก่เมล็ดทั้งหมดได้ แต่เข้าทำลายในระยะที่สองที่เข้ากินเมล็ดธัญพืชที่มีรอยแตกหรือหักออกอยู่ก่อนแล้ว แมลงพวกนี้ได้แก่

- มอดแป้ง (*Tribolium castaneum* (Herbst)) ภาพที่ S3
- มอดแป้ง (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val)
- ค้างคาวฝิ่น (*Oryzaephilus surinamensis* (L.)) ภาพที่ S4
- ค้างคาวแบน (*Cryptolestes* spp.) ภาพที่ S5
- เหาหนังสือบางชนิด (อันดับ Psocoptera)



ภาพที่ S1 มอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica*)



ภาพที่ S2 ค้างงวงช้าง (*Sitophilus oryzae*)



ภาพที่ S3 มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*)



ภาพที่ S4 มอดฟันเลื่อย (*Oryzaephilus surinamensis*)



ภาพที่ S5 ค้างคั่วแบน (*Cryptolestes* spp.)

วิธีการทดสอบด่วน (ตาม Reichmuth 1991) ใช้สำหรับตารางสอบที่มีความต้านทาน/ไม่ต้านทาน (+/-) จากสารฟอสฟีนในแมลงที่เก็บจากสภาพไร่ เพื่อช่วยในการใช้วิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม (ควบคุม, กำจัดโดยสิ้นเชิง หรือ กักกัน)

วิธีการประเมินความต้านทานของแมลงที่มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น การใช้วิธีนี้จะกล่าวต่อไปนี้อาจใช้วิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีก็ได้ ได้แก่

วิธีแรกทาง bioassay ที่ใช้นี้เป็นมาตรฐานเทคนิคของ FAO ด้วยการนำแมลงทดสอบบรรจุในขวดแก้วปิดสนิท และใส่สารฟอสฟีนลงไปทดสอบ (FAO, 1975) โดยใช้ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 2 ระดับ ซึ่งระดับความเข้มข้นต่ำนั้นอยู่ระหว่างระดับที่ใช้ตารางสอบกับแมลงที่อ่อนแอ และแมลงที่ต้านทานต่อสาร ส่วนระดับความเข้มข้นสูงใช้ในการตรวจสอบความต้านทานที่ระดับที่สูงกว่าปกติ หรือระดับที่มีความต้านทานที่น้อยมาก (Daglish and Collins 1999) แต่ห้องปฏิบัติการในประเทศออสเตรเลียได้มีการดัดแปลงระดับความเข้มข้นของการต้านทานที่มีอยู่ตามวิธีการเดิม ให้เหมาะสมโดยใช้แมลงสายพันธุ์ที่ใช้อ้างอิงการสร้างความต้านทานเป็นหลัก โดยแมลงสายพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อสารฟอสฟีนนั้นใช้ในการตรวจสอบที่ระดับความเข้มข้นในระดับต่ำ ขณะที่แมลงสายพันธุ์ที่มีความต้านทานที่มีความต้านทานต่อสารฟอสฟีนในระดับต่ำก็นำมาใช้ในการตรวจสอบการสร้างความต้านทานที่ระดับความเข้มข้นสูง ความอ่อนแอต่อสารฟอสฟีนของแมลงนั้น ดูจากการที่แมลงเกิดการตายขึ้น

วิธีที่สอง ที่ใช้ประเมินความต้านทานนี้เป็น เทคนิคการใช้การไหลผ่านสารตลอด โดยการใช้แมลงที่หลากหลายต่างอายุกัน และนำมาพ่นสารฟอสฟีนอย่างต่อเนื่อง ที่ระดับความเข้มข้นคงที่ (Winks and Hyne 1997 ; Daglish.et.al, 2002) วิธีการนี้ใช้เวลานานและแรงงานมาก แต่สามารถทำให้ทราบถึงระยะเวลาที่ทำให้ประชากรแมลง ถูกทำลายได้หมดในระดับความเข้มข้นต่างๆ ของสารฟอสฟีนที่ใช้ (Daglish and Collins, 1999) ดังนั้นวิธีการนี้จึงใช้ประโยชน์ ในการตรวจลักษณะความต้านทานของแมลง และคาดคะเนระดับความเข้มข้นของสารและช่วงระยะเวลาที่ได้รับสาร เพื่อใช้ในการควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงในสภาพไร่

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

เมล็ดธัญพืช และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรย์ ข้าวโพด ข้าว แป้ง มอลต์ และเส้นก๋วยเตี๋ยว

ขั้นตอนที่ 4 พี่อาสาอื่น

ไม่มีการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 7, 8 และ 9 พื้นที่สวน/ไร่นา อำเภอและแปลง

เมล็ดธัญพืชเป้าหมายที่สำรวจจากแหล่งผู้ส่งออก ระวังสินค้า โรงเก็บในฟาร์ม บริษัทที่มีการค้าขาย เมล็ดธัญพืชเป็นจำนวนมาก และผู้ที่ดำเนินการแปรรูปเมล็ดธัญพืชทั่วประเทศออสเตรเลีย ซึ่งสถานที่เหล่านั้นเป็นที่ทราบกันว่าการเข้าทำลายของแมลง หรือมีความเสี่ยงสูงต่อการเข้าทำลาย นอกจากนั้นแหล่งสำรวจก็รวมทั้งตัวอย่างที่เก็บจากบ้านเรือน และค่านักกันที่สามารถเป็นแหล่งที่เป็นข้อมูลของแมลงสายพันธุ์ต่างที่เกิขึ้น ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

แหล่งเก็บตัวอย่างเป้าหมายนั้น เป็นพื้นที่และสถานที่ที่เลือกขณะที่ดำเนินการตามปกติ ตามที่กล่าวในขั้นตอนที่ 7 และตั้งเป้าหมายที่แหล่งที่คาดว่ามีการจัดการที่ไม่ถูกสุขอนามัย และแหล่งที่สงสัยว่าอาจเกิดการสร้างความต้านทานต่อสารฟอสฟิโน

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การตรวจสอบดำเนินการในระหว่างเดือนที่มีอากาศร้อนในหน้าร้อน เป็นเวลาที่ด้วงมีกิจกรรมสูงมากที่สุด (เดือนตุลาคม-เมษายน) ในช่วงอากาศร้อนด้วงสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ตลอดทั้งปี ดังนั้นการสำรวจติดตามและเฝ้าระวัง จึงควรมีการดำเนินการได้ และที่แหล่งเก็บเมล็ดธัญพืชต่างๆ ควรมีการติดกับดักอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

ควรบันทึก ชื่อผู้เก็บ วันที่ สถานที่ (รวมทั้งละติจูด/ลองจิจูด) ชื่อสินค้า ชนิดของสินค้า เจ้าของ ชนิดของการสำรวจ ระดับการเข้าทำลายของแมลง ตำแหน่งของการเก็บตัวอย่างในโรงเก็บ ติดตามด้วยการตรวจประเมินความต้านทาน วันที่ตรวจสอบ ระดับความเข้มข้น ระยะเวลาที่ใช้สารกับแมลง จำนวนแมลงที่ใช้ทดสอบ และจำนวนแมลงที่รอดอยู่ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้ตะแกรงร่อนเมล็ด และแนะนำให้เก็บแมลงที่มีชีวิตอยู่อย่างน้อย 100 ตัว ต่อจุดสำรวจ เพื่อใช้สำหรับการทดสอบความต้านทาน การใช้สารฟิโรโมนและกับดักนั้น เป็นข้อจำกัด แมลงจะตายก่อนที่จะนำกลับมาในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

Daglish, G.J. and Collins, P.J. 1999. Improving the relevance of assays for phosphine resistance. In: Jin, Z., Liang, Q., Liang, Y., Tan, X. and Guan, L., ed., Proceedings of the 7th International Working Conference on Stored-Product Protection, Beijing, 14–19 October 1998. Chengdu, China, Sichuan Publishing House of Science and Technology, 584–593.

Daglish, G.J., Collins, P.J., Pavic, H. and Kopittke, R.A. 2002. Effects of time and concentration on mortality of phosphine-resistant *Sitophilus oryzae* (L.) fumigated with phosphine. *Pest Management Science*, 58, 1015–1021.

FAO (Food and Agriculture Organization) 1975. Recommended methods for detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. Tentative method for adults of some major pests of stored cereals, with methyl bromide and phosphine. FAO Method No. 16. Rome, FAO Plant Protection Bulletin, 23, 12–26.

Reichmuth, C. 1991. A quick test to determine phosphine resistance in stored product pests. *GASGA Newsletter*, 15, 14–15.

Winks, R.G. and Hyne, E.A. 1997. The use of mixed-age cultures in the measurement of response to phosphine. In: Donahaye, E., Navarro, S. and Varnava, A., ed., International Conference on Controlled Atmospheres and Fumigation in Stored Products, Nicosia, Cyprus, 1996. Printco Limited, 3–16.

8.21 กรณีศึกษา T การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคไวรัสจุดวงแหวน (PRSV-P) ในมะละกอ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อตรวจสอบว่าการเกิดการระบาดของไวรัสจุดวงแหวนมะละกอดั้งหนึ่งๆ ของเกาะราโรวอก้านั้น มาจากการเกิดโรคที่โดดเดี่ยว หรือเป็นการการแพร่ระบาดของโรค และติดตามด้วยการยืนยันผลการเข้าทำลายของ PRSV ในใบมะละกอที่ส่งไปประเทศฟิจิและออสเตรเลีย

ผู้ปลูกมะละกอและเจ้าหน้าที่ของกระทรวงเกษตรของเกาะคุกได้รับคำเตือนเกี่ยวกับอาการของโรคต่างถิ่นนี้ ซึ่งพบในประเทศ French Polynesia และทางองค์กรสุขอนามัยพืชสากลได้แจกคำเตือนศัตรูพืชเป็นข้อมูล 1 แผ่นที่มีรูปสี่ประกอบ

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

ลักษณะอาการสำคัญของโรคไวรัสจุดวงแหวนของมะละกอ คือใบที่สีเข้ม ใบค่างขาว นอกจากนี้ อาการอื่นที่ใบได้แก่ ใบมีแผลตุ่มพอง บิดเบี้ยวรูป และบางครั้งมีอาการคล้ายเส้นผุกรองเท้า (ใบหดลดขนาด) อาการบนผลที่เห็นคือ มีลักษณะคล้ายวงแหวนจุดและเครื่องหมายรูปตัว C สีเขียวเข้มบนผลสีเขียวอ่อน ซึ่งต่อมาจะกลายเป็นสีเหลืองน้ำตาลเมื่อผลสุก

การทดสอบวินิจฉัยโรคที่ประเทศฟิจิทำ โดยการตรวจสอบทางเซรัมวิทยา (double antibody sandwich

enzyme-linked immunosorbent assay, DAS-ELISA) และทดสอบยืนยันอีกครั้งในประเทศออสเตรเลีย โดยใช้วิธี Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction, RT-PCR)

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

มะละกอ หรือ pawpaw (*Carica papaya*)

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีการทำสำรวจ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

ราโรโวก้าเป็นเกาะมีพื้นที่ 32 ตร.กม ปกคลุมด้วยภูเขา (จุดสูงสุด 658 ม.) มีต้นไม้ธรรมชาติ และพื้นที่แคบสำหรับใช้ในการเพาะปลูก ซึ่งใช้สำหรับการปลูกมะละกอที่ส่งออกไปขายที่ประเทศนิวซีแลนด์ และบริโกลภายในประเทศ (มูลค่าการส่งมะละกอออกไปประเทศนิวซีแลนด์ ในปี 2004 นั้น มีมูลค่ามากกว่า 1 ล้าน NZ\$) อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาว 18-28 °C

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

แหล่งที่เลือกสำรวจเป็นแหล่งที่พบว่ามีศัตรูพืชอยู่และคาดว่ามียุงพาหุพาหุแพร่ระบาด เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหุพาหุไวรัสที่ ซึ่งการบินเคลื่อนย้ายของเพลี้ยอ่อนมีข้อจำกัด 2 ทิศทาง คือ ในทิศทางแรกเป็นทิศทางภายในป่า (เพลี้ยอ่อนอาจสูญเสียการเป็นพาหุพาหุไวรัสได้เมื่อถูกกินบนพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัย) และอีกทิศทางหนึ่งเป็นทะเล แต่การแพร่กระจายเพลี้ยอ่อนโดยมนุษย์ (ผ่านการถูกกินบนต้นกล้าของพืช) เป็นโอกาสที่ช่วยแพร่กระจายเพลี้ยอ่อนไปที่ไหนก็ได้

แหล่งที่ทำการสำรวจได้แก่

1. ต้นมะละกอจำนวน 55 ต้น ที่อยู่ใกล้ที่สุดกับมะละกอที่เป็นโรค 1 ต้น
2. ต้นมะละกออีก 300 ต้น จากแปลงที่มีต้นมะละกอที่เป็นโรคเดิมอยู่ รวมทั้งจากแปลงอื่นๆที่ใกล้กับแปลงนั้นจำนวน 4 แปลง
3. สำรวจต้นมะละกอจากทุกแปลงของมะละกอของทั้งที่ปลูกเป็นการค้าและบริโกลในท้องถิ่น ในระยะทาง 2 กม. จากต้นมะละกอที่เป็นโรคเดิม
4. แปลงอื่นๆอีกที่ปลูกเป็นการค้า

ทำการสำรวจมะละกอมากกว่า 5,000 ต้น และอีกหลายพันต้นจากแหล่งปลูกในระยะทางต่างๆ ส่วนการสังเกตโรค ทำโดยการเดินตรวจทุก 2-5 แถว ของต้นพืชขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ปลูก

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจดำเนินการภายใน 5-6 อาทิตย์ หลังจากที่ยังสังเกตเห็นการระบาดของโรค ทั้งนี้เพื่อให้การตรวจสอบแน่ใจว่ามีการแพร่ระบาดของโรค จากต้นพืชที่เกิดโรคไปยังต้นอื่นอีก ก่อนที่ต้นพืชจะตาย นอกจากนี้อาการที่เกิดโรคสามารถแสดงออกให้เห็นประมาณ 3-4 อาทิตย์ หลังจากที่ยังมีเพลี้ยอ่อนได้มีการถ่ายทอดโรค

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เวลาที่ใช้ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการเป็นตัวจำกัดในเรื่องจำนวนตัวอย่างที่เก็บ ตัวอย่างใบที่เลือกเก็บเป็นใบที่แสดงอาการผิดปกติ เนื่องจากการเข้าทำลายของโรคไวรัส

ตัวอย่างใบจำนวน 281 ใบ ที่เลือกเก็บนั้นมาจาก

1. หนึ่งใบต่อดินจากต้นมะละกอจำนวน 55 ต้น ที่ปลูกใกล้ที่สุดกับต้นที่เป็นโรค
2. จากแปลงที่เกิดโรคจำนวน 16 ใบ และอีก 15 ใบ จาก 4 แปลงที่อยู่ใกล้ที่สุดกับแปลงที่เกิดโรค
3. จำนวนตัวอย่างใบอีก 83 ใบ จากแปลงที่ปลูกที่อยู่ในรัศมี 2 กม. จากจุดแรกที่ตรวจพบโรค
4. จำนวนตัวอย่าง 112 ใบ จากแปลงที่ปลูกเป็นการค้าที่อื่นๆ

เก็บตัวอย่างใบ บันทึกลักษณะอาการ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะนำมาทดสอบ ด้วย DAS-ELISA (สามารถเก็บได้ถึง 8 วัน) ที่สถานีวิจัย Totokoitu บันทึกผลทดสอบเป็น – และ + และมีใบที่ใช้ควบคุม (negative control) จำนวน 4 ตัวอย่าง ต่อการทดสอบแต่ละครั้ง

คำแนะนำ

การกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ได้รับผลสำเร็จเพราะว่ารัฐบาลและห้องปฏิบัติการให้การตอบสนองอย่างรวดเร็ว หลังจากมีการตรวจพบศัตรูพืชที่ระบาดในระยะแรกเริ่มโดยเกษตรกรผู้ปลูกพืชซึ่งรู้จักลักษณะการทำลายของศัตรูพืช ขอขอบคุณการประชาสัมพันธ์ของ SPC

8.22 กรณีศึกษา U การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของโรคกรีนนิงของส้มและแมลงพาหะของโรคในประเทศปาปัวนิวกินี

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

เพื่อสำรวจแบบกำหนดขอบเขตในการสืบหาโรคกรีนนิง ในเมืองวานิมอประเทศปาปัวนิวกินี ระยะเริ่มแรกในการตรวจสอบสุขอนามัยของต้นส้ม ได้พบต้นส้มเป็นโรค 1 ต้น จากจำนวน 20 ต้น ที่ได้ตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อโรคเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

โรคกรีนนิงของส้ม (หรือที่เรียกอีกชื่อว่า Huanglongbing, *Candidatus Liberbacter asiaticus*) เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่อยู่เฉพาะที่ส่วนต่ออาหารและไม่สามารถเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ มีแมลงพาหะพวกเพลี้ยไก่อ๊ส้มเอเชีย (*Diaphorina citri*) เป็นพาหะถ่ายทอดโรค

การตรวจวินิจฉัยหาเชื้อโรคกรีนนิงนี้ ทำได้ยากเพราะแสดงอาการของโรคคล้ายกับอาการของพืชที่ขาดธาตุอาหาร เช่น สังกะสีและแมงกานีส และอาการผิดปกติเนื่องจากสาเหตุอื่นๆอีก ดังนั้นในการวินิจฉัยเพื่อยืนยันความถูกต้องของโรคนั้น ต้องใช้วิธีการตรวจสอบ DNA จากส่วนของใบด้วย PCR ลักษณะอาการเหลืองของต้นพืช เป็นลักษณะที่ชี้แสดงให้เห็นถึงการเข้าทำลายถึงเชื้อนี้ต่อพืชในระยะแรก พืชที่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลายนั้น ใบจะมีเส้นแวนบวมพองเพิ่มขึ้น และไม่มียีสที่เส้นแวน ใบมีการลดขนาดและเจริญเติบโตในแนว

ตั้งขึ้น ต้นพืชมีการเข้าทำลายของเชื้ออย่างเร็วรึนั้น จะแสดงอาการใบร่วงและต้นแคระแกร็น ตลอดจนใบที่ไม่มีคลอโรฟิลล์

แมลงพาหะเพลี้ยไก่ฟ้าส้มเอเชียันมีการแพร่พันธุ์สูง (fecundity) และมีวงจรชีวิตสั้น (ประมาณ 14 วัน) ในสภาพที่ไม่มีกรป้องกันกำจัดตามธรรมชาติ ไข่มีขนาดความยาวประมาณ 0.3 มม. รูปร่างคล้ายผลอัลมอลด์ โดยมีส่วนฐานหนาและวงไข่นอกค่อน ไข่เมื่อถูกวางระยะแรกมีสีเหลืองอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด และมีจุดดาสีแดงเห็นชัดเมื่อโตเต็มที่ มีระยะตัวอ่อน 5 ระยะ มีขนาด 0.25 ถึง 1.7 มม. ตัวอ่อนมีลำตัวสีชมพูอ่อนและตัวรวมสีแดง บางครั้งตัวอ่อนมีโตเต็มที่ ที่ส่วนท้องจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเงิน ตัวเต็มวัยของเพลี้ยไก่ฟ้าสามารถอยู่ได้นานถึง 6 เดือน และมีขนาด 3-4 มม. โดยมีลำตัวสีเหลืองน้ำตาลและขาสีเทาน้ำตาล ส่วนปีกใสและมีแถบสีน้ำตาลอ่อนที่ส่วนหน้าของปีกคู่หน้า ตัวเต็มวัยชอบเกาะอยู่ที่ส่วนล่างของต้น โดยเฉพาะที่ด้านล่างของใบ โดยเมื่อเกาะจะวางส่วนหัวซึ่งฝังที่ผิวใบพืชเป็นมุม 30 องศา เมื่อถูกรบกวนตัวเต็มวัยจะบินออกไปในระยะทางสั้นๆ เพลี้ยไก่ฟ้าดูดกินน้ำเลี้ยงด้วย ทำให้ใบพืชบิดม้วนงอ และอาจปกคลุมด้วยมูลหวาน (honeydew) ทำให้เกิดเชื้อราติดตามมาอีก และใบอาจร่วงหล่นก่อนการเจริญเติบโต

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

พืชอาศัยของโรคกรีนนิ่งและเพลี้ยไก่ฟ้า คือพืชตระกูลส้มทุกชนิด แต่ความอ่อนแอต่อโรคนั้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของส้ม โรคกรีนนิ่งนั้นมีการรุนแรงมากที่สุดในส้มแมนดาริน ส้มหวานและลูกผสม โรคมีความรุนแรงปานกลางใน grape fruit มะนาว (lemon) และส้มเปรี้ยวและโรคมีความรุนแรงน้อยในมะนาว (lime) และส้มโอ

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มีการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

การเข้าทำลายของเชื้อโรคกรีนนิ่งต่อส้มนั้น ได้ตรวจสอบพบเริ่มแรกในเมืองวานีโม ของ จังหวัด แชนดัลล์ ในประเทศปาปัวนิวกินี เมืองวานีโม เป็นพื้นที่ที่ห่างไกล มีประชากรประมาณ 10,000 คน (สำมะโนประชากรในประเทศปาปัวนิวกินี, 2000) และการสำรวจยังได้ทำการตรวจสอบในทุกหมู่บ้านที่ถนนสามารถเข้าถึง หรือเรือที่สามารถเข้าติดต่อกับแหล่งปลูกแรกที่ตรวจพบในเมือง วานีโม

การสำรวจที่ 1 ทำการสำรวจทั้งหมด 12 หมู่บ้านและ 2 เมืองของพื้นที่ในและใกล้กับเมือง วีวาค จังหวัด เซพิคตะวันออก รวมทั้งพื้นที่ในและใกล้กับเมืองวานีโม การสำรวจที่ 2 ทำการสำรวจสำรวจสถานที่เดิม แต่เพิ่มหมู่บ้านที่ติดชายฝั่ง ที่มีการติดต่อกันเป็นประจำกับเมืองวานีโม (รวมทั้งฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของเมืองวีวาค จนถึงเมืองไอเทป และหมู่บ้านใกล้เคียง) การสำรวจที่ 2 นี้ยังรวมถึงหมู่บ้านบนเกาะจากเมือง วานีโม จนถึงเมืองปีวานี รวมทั้งหมด 23 หมู่บ้าน และ 3 เมือง

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจที่ 1 ภายในเมือง วานีโม โดยทำการสำรวจตรวจสอบ ต้นไม้หนึ่งต้นจากทุกๆสามสวน หลังบ้านของชาวบ้าน แต่ที่บริเวณเมืองวีวาค นั้น การสำรวจไม่ละเอียดเหมือนเมืองวานีโม การสำรวจพื้นที่รอบๆถนนที่มีแหล่งที่ถูกเชื้อเข้าทำลายแล้วนั้นจะทำการสำรวจต้นพืชอย่างละเอียด ในหมู่บ้านอื่นๆที่เหลือ

นั้น ให้สำรวจต้นพืชที่ น่าสงสัยว่าจะเกิดโรค

ในการสำรวจที่ 1 มีต้นพืชที่สำรวจ 72 ต้น ส่วนการสำรวจที่ 2 มีต้นพืชที่สำรวจทั้งหมด 48 ต้น

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจหาโรคในตอนแรกนั้นมาจากการจำแนกพบเพลี้ยไก่อีฟ่า ซึ่งทำให้มีการเก็บใบส้มมาทำการตรวจสอบหาโรค การสำรวจติดตามการเข้าทำลายของโรค ครั้งแรกดำเนินการทันทีที่สามารถทำได้ (2 เดือน หลังจากตรวจสอบพบในเดือนพฤศจิกายน 2002) หลังจากนั้นครั้งที่ 2 ดำเนินหลังจากนั้นอีก 12 เดือนในเดือนพฤศจิกายน 2003

จำนวนประชากรเพลี้ยไก่อีฟ่าสามารถขึ้นและลงได้ตลอดทั้งปี ขึ้นอยู่กับน้ำฝนและเวลาที่เกิด มีการแตกใบและยอดอ่อนของต้นส้ม การสำรวจนั้นดำเนินการในเดือนพฤศจิกายนด้วยเหตุผล 2 อย่าง คือ เดือนพฤศจิกายนนั้นค่อนข้างแห้งแล้ง ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการสำรวจเพราะถ้าเป็นในฤดูฝน (ปกติจากเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน) จะมีผลในการยับยั้งประชากรของเพลี้ยไก่อีฟ่า และฤดูฝนเป็นช่วงเวลาของการเจริญเติบโตมีการแตกใบและยอดใหม่ของต้นพืช

ขั้นตอนที่ 13 ข้อมูลที่เก็บ

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่เก็บบันทึกในทุกตัวอย่าง: หมายเลขที่ใช้จำแนกตัวอย่าง วันที่เก็บ ประเทศ บรรยายลักษณะสถานที่ ตัวอย่างเช่น บ้านของบุคคล เลขที่ถนน หรือใกล้กับเมืองอะไร GPS ชนิด และชื่อของพืช และชื่อของผู้เก็บ

ขั้นตอนที่ 14 ตัวอย่างที่เก็บ

เก็บตัวอย่างใบจำนวน 10-20 ใบ ต่อต้นส้มที่แสดงอาการของโรคกรีนนิ่ง วิธีการเตรียมตัวอย่างใบพืชดูคำอธิบายในคำแนะนำด้านล่าง

การเก็บตัวอย่างเพลี้ยไก่อีฟ่านั้น ให้ตรวจสอบที่ใบพืชอ่อนแอหรือที่แตกใหม่ เพื่อตรวจหาตัวเต็มวัยหรือตัวอ่อน ถ้าพบว่ามีแมลงให้ใช้สวิงโอบบนต้นพืชนั้น และเก็บตัวอย่างแมลงเพลี้ยไก่อีฟ่าจากสวิงโดยใช้หลอดดูดแก้ว (aspirator/pooter) เก็บตัวอย่างโดยใช้ปากคีบขนาดเล็ก ซ้อนปาด ฟูกัน เก็บตัวอย่างในหลอดแก้วบรรจุแอลกอฮอล์ 70%

คำแนะนำ

- วิธีการเก็บตัวอย่างใบและทำให้ใบแห้งสำหรับการใช้ในการจำแนกวินิจฉัยโรคกรีนนิ่ง
- เก็บตัวอย่างใบที่แสดงอาการ 10-20 ใบ (สำหรับใบสดน้ำหนักประมาณ 1-2 กรัม) จำนวนตัวอย่างใบขึ้นอยู่กับขนาดของใบด้วย ถ้าใบพืชมีขนาดเล็กจะต้องเก็บจำนวนใบมากขึ้น
 - ทำความสะอาดผิวใบด้วยแอลกอฮอล์ 70% หรือ 1% คลอรีน
 - ใช้มีดที่คมตัดเอาเฉพาะเส้นกลางใบ และก้านใบ จากใบและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดยาวประมาณ 2-3 มม. (ภาพที่ U 1) เชื้อโรคของโรคนี้อาศัยอยู่เฉพาะบริเวณเส้นกลางใบ และก้านใบ ของพืช ดังนั้นจึงมีความสำคัญมากที่จะต้องนำเอาเฉพาะส่วนดังกล่าวมาตรวจสอบ
 - นำมาห่อด้วยกระดาษทิชชู หรือ ผ้าโปร่งปิดแผล แล้วเก็บในหลอดพลาสติกขนาด 25 ml ซึ่งมีแคลเซียมคลอไรด์ ใช้พาราณินหรือเทปพันรอบฝาที่ปิดขวด เก็บทันทีไว้ในตู้เย็น แคลเซียม

คลอรีนจะช่วยทำให้ตัวอย่างใบพืชแห้ง แล้วสามารถส่งไปทดสอบหาเชื้อโรคต่อไปได้

- ในวันต่อมาให้ทำการเปลี่ยนพืชหรือผ้าโปร่งพื้นแผลใหม่ เก็บไว้ในหลอดแก้วปิดฝาเหมือนเดิม เก็บไว้ในตู้เย็นหรือกล่องเย็น สำหรับการเก็บตัวอย่างไว้เป็นระยะเวลานานๆ จะต้องเก็บไว้ในตู้เย็น
- ถ้าจะส่งตัวอย่างพืชไปในประเทศที่ปลอดจากโรครินนึ่ง เพื่อการตรวจสอบ จะต้องแน่ใจว่ามีใบอนุญาตในการส่งออกก่อนที่จะส่งตัวอย่างออก และหลอดที่บรรจุตัวอย่าง จะต้องเป็นแบบหลอดที่เป็นฝาเกลียว



ภาพที่ U1 การเตรียมตัวอย่างใบพืชสำหรับวินิจฉัยหาเชื้อสาเหตุของโรค

8.23 กรณีศึกษา V การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของหนอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วงในรัฐควีนส์แลนด์ตอนเหนือ

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของหนอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วง (*Deanolis sublimbalis*) หรือ RBMC นั้นช่วยให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการประมงของรัฐควีนส์แลนด์พัฒนาวิธีการจัดการความเสี่ยง ที่ช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดกับการผลิตมะม่วงเพื่อการค้าในพื้นที่การผลิตของรัฐจนถึงพื้นที่ทางตอนใต้ การสำรวจนี้ได้รวมถึงการสำรวจ ศัตรูพืชแบบทั่วไป ซึ่งประกอบด้วยค่าธรรมเนียมให้ประชาชนมีการตระหนักถึงศัตรูพืชและรณรงค์ให้มีการแจ้งรายงานเกี่ยวกับศัตรูพืชด้วย

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

หนอนผีเสื้อแถบแดงผลมะม่วงแพร่กระจายอย่างช้าๆจากประเทศปาปัวนิวกินีผ่านเข้าทางหมู่เกาะ Torres Strait และได้ตรวจพบที่ประเทศออสเตรเลียครั้งแรกในปี ค.ศ. 2001 แมลงศัตรูนี้ได้รับการควบคุมด้วยการห้ามเคลื่อนย้ายผลมะม่วงหรือต้นมะม่วงที่ตอนเหนือของ Cape York

ตัวหนอนผีเสื้อเจาะเข้าไปในผลมะม่วงทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนผลร่วงหล่นได้ รูที่ผลซึ่งมีน้ำจากผลไหลออกมาเป็นตัวบ่งชี้ว่ามีการเข้าทำลายและมีตัวหนอนอาศัยอยู่ ตัวหนอนมีลักษณะสีลำตัวเด่นชัด ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ชนิด ได้มีการนำตัวอย่างแมลงมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงอ้างอิงที่รักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ นอกจากนี้สามารถใช้การวิเคราะห์ลำดับ DNA ที่ Australian National Insect Collection เพื่อยืนยันการวินิจฉัยชนิดแมลง

ขั้นตอนที่ 3 พืชอาศัยเป้าหมาย

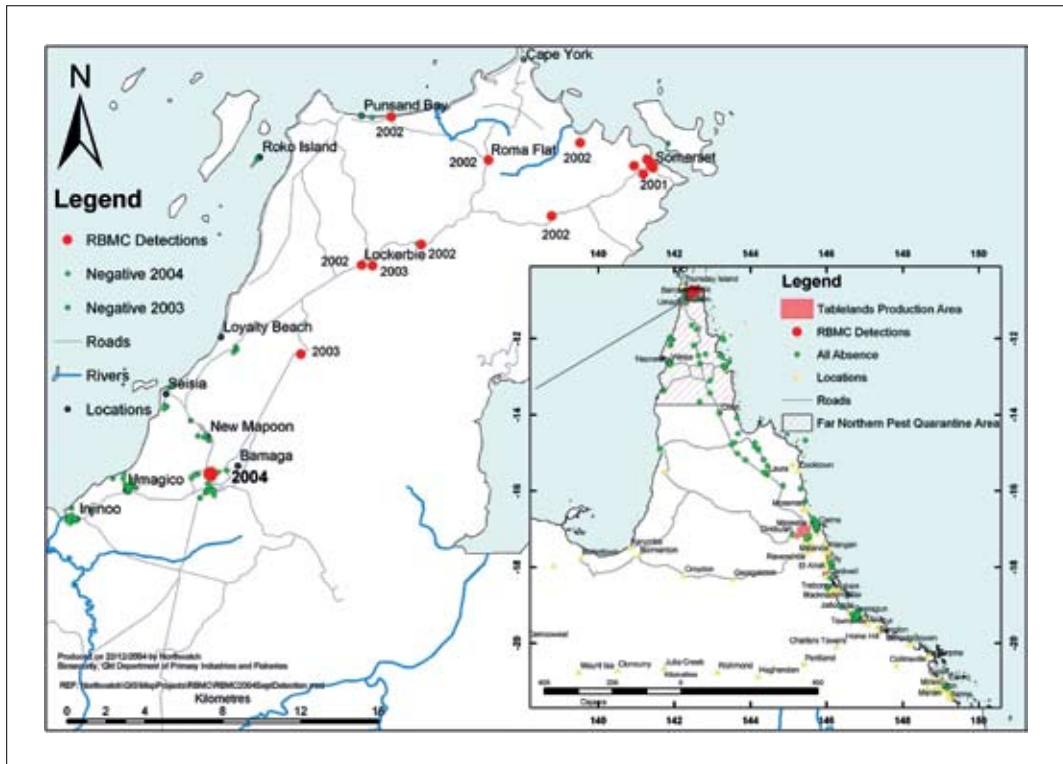
เฉพาะเจาะจงกับมะม่วง (*Mangifera* spp. and *Bouea* spp.)

ขั้นตอนที่ 4 พืชอาศัยอื่น

ไม่มี

ขั้นตอนที่ 7 พื้นที่

พื้นที่สำรวจครอบคลุม Cape York Peninsula ในรัฐควีนส์แลนด์ตอนเหนือ พื้นที่ปลูกมะม่วงเพื่อการค้ารอบๆ Atherton Tablelands ใกล้ๆกับ Cairns และเมืองรอบๆ Cairns, Townsville และ Mackay (ภาพที่ V1)



ภาพที่ V1 แสดงพื้นที่การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของหนอนผีเสื้อแถบแดงผลมะม่วง

พื้นที่ๆ ต้นมะม่วงที่เพิ่งถูกหอนเข้าทำลายนั้นเป็นป่าดิบของพื้นที่ทางตอนเหนือห่างจาก Cape York Peninsula อีก 30 กม. ต้นมะม่วงที่ขึ้นอยู่กระจุกกระจายในพื้นที่ที่เคยเป็นที่อยู่อาศัยของผู้คนเป็นแหล่งที่ศัตรูพืชสามารถเคลื่อนย้ายไปสู่ตอนเหนือของคาบสมุทรซึ่งมีชุมชนพื้นเมืองอาศัยอยู่ และมีต้นมะม่วงขึ้นอยู่มากกว่า 100 ต้น เขตที่มีหอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วง อยู่ห่างจากแหล่งปลูกมะม่วงทางการค้าประมาณ 700 กิโลเมตร ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมะม่วง ดังนั้น เส้นทางการคุกคามของตัวหอนอาจเกิดจากการนำพาผลมะม่วงที่มีตัวหอนเข้าทำลายมากับผู้เดินทาง

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

การสำรวจพื้นที่เป้าหมายเพื่อค้นหาเส้นทางของศัตรูพืชที่ระบาดเข้าสู่แหล่งผลิตพืช ดังนั้นในการสำรวจแรกเริ่มแบบกำหนดขอบเขตสามารถนำมาใช้ในการจัดทำลายศัตรูพืชได้ หลังจากการจัดทำลายศัตรูพืชในพื้นที่แล้ว การควบคุมศัตรูพืชจะมุ่งเน้นที่การออกกฎควบคุมอย่างเคร่งครัดในการเคลื่อนย้ายผลไม้ และการรณรงค์ให้ประชาชนพึงระวังเกี่ยวกับศัตรูพืช

เส้นทางการเดินทางของแมลงศัตรูพืชที่เกิดได้ในทันทีตามธรรมชาติได้แก่ การแพร่ระบาดของศัตรูพืชผ่านทางชุมชนต่างๆ ใน คาบสมุทรตอนเหนือ และติดตามด้วยการเคลื่อนย้ายของผลมะม่วงผ่านทางแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ได้แก่ Cape York Peninsula และเมืองต่างๆ ในภูมิภาค และแหล่งผลิตต่างๆ

การจัดการการระบาดของศัตรูพืชไปตามธรรมชาตินั้นสามารถทำได้ด้วยการสำรวจต้นไม้ที่รู้จักรอบๆ แนวพื้นที่ที่ถูกแมลงศัตรูเข้าทำลายเป็นประจำทุกปี ชุมชนทางคาบสมุทร ตอนเหนือมีความเสี่ยงต่อการเกิดศัตรูพืชเนื่องจากความเสี่ยงจากระบาดตามธรรมชาติ และการเคลื่อนย้ายโดยศัลยกรรมของผลไม้ที่ถูกศัตรูเข้าทำลายประมาณหนึ่งในสี่ของต้นไม้ในชุมชนนั้นจะได้รับการตรวจสอบและทำการสำรวจและตัดเอาผลที่สงสัยว่ามีแมลงศัตรูอยู่อย่างน้อย 10 ผลต่อต้น การสำรวจ ศัตรูพืช อย่างละเอียดจะช่วยให้สืบพบหอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วงก่อนที่จะมีจำนวนประชากรแมลงที่เพิ่มความเสี่ยงที่สำคัญของการเคลื่อนย้ายจากแหล่งชุมชนไปยังแหล่งผลิตพืชได้

ถ้าเป็นไปได้การสำรวจศัตรูพืชที่แบบแผนเดียวกันในแต่ละชุมชนจะทำให้มีโอกาสในการตรวจสอบแมลงที่รุกรานในพื้นที่ได้เพิ่มมากขึ้น และการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มนั้นใช้เวลานานในการปฏิบัติ แต่สามารถใช้ในการตรวจสอบกับพื้นที่ๆ มีขนาดใหญ่และในพื้นที่ใกล้เคียงที่มีพืชอาหารคล้ายคลึงกันที่อาจไม่ได้ถูกตรวจสอบมาก่อนได้

การสำรวจ ศัตรูพืชของ NAQS และกิจกรรมการควบคุมศัตรูพืชทางเส้นทางอากาศและทะเลสำหรับหอนผีเสื้อแถบแดงเจาะผลมะม่วงนั้น ช่วยลดกิจกรรมของการสำรวจแบบกำหนดขอบเขตที่ได้กำหนดโดย QDPI&F มีการตรวจสอบเส้นทางตามถนนแต่ละเส้นทางที่เชื่อมกับพื้นที่ๆ ถูกแมลงศัตรูเข้าทำลายกับพื้นที่ๆ เป็นแหล่งผลิต ต้นมะม่วงทุกต้นที่อยู่ในแหล่งท่องเที่ยวตามทางของถนนจะได้รับการตรวจสอบทุกปีเพื่อตรวจหาแมลงศัตรู รวมทั้งการตรวจสอบในเมืองอื่นๆ อีกที่ใกล้เคียงกันด้วย การสำรวจ ติดตาม และเฝ้าระวังแมลงศัตรูที่ด่านกักกันศัตรูพืชเพื่อตรวจหาผลมะม่วงที่อาจนำเข้ามาพร้อมกับนักเดินทาง & ท่องเที่ยวก็เป็นอีกทางหนึ่งด้วย

การสำรวจรอบๆ แหล่งผลิต ตามข้างถนนและสวนหลังบ้านของชุมชนที่ไม่มีการใช้สารฆ่าแมลง และเป็นพื้นที่ๆ มีความเป็นไปได้ที่จะมีผลมะม่วงที่หล่นทิ้งจากต้นไม้และถูกแมลงเข้าทำลายอยู่ภายใน การเผยแพร่เอกสารประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนพึงระวังแมลงศัตรูพืชนี้ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่ช่วยในการติดตามแมลงศัตรูในฟาร์มได้ การสำรวจศัตรูพืชเป็นประจำทุกปี จะช่วยสร้างความมั่นใจให้ผู้ปลูกถึงการที่ไม่มีแมลงศัตรูเข้ามาทำความเสียหายแต่ต้นมะม่วงในช่วงที่ให้ผล

ปี	แหล่งสำรวจ	ต้นมะม่วงต่อแหล่งสำรวจ	จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา	จำนวนผลที่ผ่า
2001	240	1,050	898	657
2002	98	999	746	770
2003	129	1,128	647	293
2004	48	357	351	2,701
รวมทั้งหมด	515	3,534	2,642	4,421

การสำรวจ ศัตรูพืชอื่นๆในพื้นที่ชุมชน (ดูในกรณีศึกษา D) นั้น มีเป้าหมายเพื่อตรวจหาศักยภาพของชนิดศัตรูพืชต่างถิ่นอื่นๆด้วย ซึ่งมีการตรวจสอบตามจุดต่างๆ เช่น สวนไม้ดอกที่มีพืชอาศัยหลากหลายก็เป็พื้นที่เป้าหมายที่ใช้ติดตามหาแมลงศัตรูที่มีความสำคัญมากน้อยต่างกัน ในกรณีที่มีผลมะม่วงในจุดที่ทำการสำรวจเหล่านี้ ได้มีการเก็บตัวอย่างเพื่อผ่าผลและมีการบันทึกข้อมูลการสำรวจว่าไม่พบหนอนผีเสื้อนี้อยู่ในผลมะม่วงเหล่านั้น

การส่งเสริมและรณรงค์ให้สาธารณชนตระหนักถึงการรายงานถึงการมีและไม่มีศัตรูพืชนั้นเป็นสิ่งสำคัญมากเช่นกัน โดยมีการออกแบบแบบฟอร์ม หรือรูปแบบที่มีความเฉพาะเจาะจงและเหมาะสมต่อกลุ่มชุมชนพื้นเมืองท้องถิ่น นักท่องเที่ยว ผู้ปลูก และผู้ที่อยู่อาศัย

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

การสำรวจรอบๆพื้นที่ๆมีแมลงศัตรูเข้าทำลายควรกำหนดเวลาให้ตรงกับช่วงเวลาที่ผลมะม่วงเกิดขึ้น แต่ก็ควรสำรวจล่วงหน้าก่อนที่มีผลออก เพราะถ้าผลมีมากจะทำให้การเข้าถึงพื้นที่เดินได้ลำบาก การสำรวจหลังฤดูการที่มีผลออกควรทำบริเวณรอบๆพื้นที่แหล่งผลิต และการสำรวจพื้นที่ตามบ้านเรือนที่ปลูกมะม่วงควรดำเนินการสำรวจแบบหล้อมล้ากันเพื่อให้สามารถสำรวจแมลงศัตรูที่มีชนิดต่างๆกันได้ตลอดทั้งปี

ขั้นตอนที่ 13 การเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บในแต่ละแปลงจะต้องมีการบันทึกชื่อผู้ทำการสำรวจ วันที่ รายละเอียดเกี่ยวกับแปลง ตำแหน่งทาง GPS จำนวนต้นมะม่วงที่มี จำนวนต้นมะม่วงที่ทำการตรวจสอบ และจำนวนผลที่ตัดออก ข้อมูลที่สูญหายจะต้องบันทึกให้ชัดเจนด้วยในแบบฟอร์มและตัวอย่างที่ส่งสั้ให้เก็บลงในเอชแอลเอส

ข้อสังเกต

การรู้ว่าแมลงศัตรูอยู่ที่ไหนจะช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบสามารถแจกเอกสารต่างๆที่เป็นการเตือนระวังเรื่องศัตรูพืชนี้ได้ถูกต้องและตรงกับแหล่งที่มีศัตรูพืช และช่วยให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบกักกันพืชทราบและช่วยบรรเทาลดความเสี่ยงในการเคลื่อนย้ายผลมะม่วงได้ และควรแจ้งข่าวสารข้อมูลอย่างต่อเนื่องให้กับผู้ปลูกทราบถึงระดับความเสี่ยงที่จะมีต่ออุตสาหกรรมของเขาด้วย

8.24 กรณีศึกษาที่ W การสำรวจแบบกำหนดขอบเขตของแมลงวันผลไม้ควินส์แลนด์ในราโรทองก้า (Rarotonga) ที่เกาะคุก (Cook Islands)

ขั้นตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของการสำรวจ

แมลงวันผลไม้ควินส์แลนด์ *Bactrocera tryoni* (Froggatt) ได้ถูกตรวจพบที่ตลาดปูนันก้า นุย (Punanga Nui) ใน อะวารัว (Avarua) ราโรทองก้าของหมู่เกาะคุก (Rarotonga, Cook Islands) เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2001 ที่ระยะทาง 500 ม. จากท่าเทียบเรือ ดังนั้นการสำรวจนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของการตอบสนองเรื่องอย่างฉุกเฉินและจัดโปรแกรมการจัดทำลายศัตรูชนิดนี้

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อศัตรูพืชเป้าหมายและลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัย

แมลงวันผลไม้ *B. tryoni* เป็นแมลงวันผลไม้ต่างถิ่นที่เข้ามาที่หมู่เกาะคุก มีลำตัวยาวประมาณ 7 มม. เกือบมีขนาดเท่ากับแมลงวันบ้าน มีลักษณะแตกต่างที่ชัดเจนจากแมลงวันผลไม้ อีกสองชนิดที่มีอยู่แล้วบนเกาะ คือ มีลักษณะเด่นที่มีสีน้ำตาลแดงที่บนสันหลังของส่วนอกและส่วนท้อง และส่วน scutellum มีสีเหลืองสด (รูป W1) มีปีกใส 1 คู่ โดยมีจุดดำใหญ่อยู่ที่ปลายปีกและมีเส้นสายดำพาดขวางที่แต่ละปีก

B. tryoni เป็นแมลงวันผลไม้ชนิดที่ทำความเสียหายมากที่สุดของออสเตรเลีย พบอยู่ทั่วไปในรัฐควีนส์แลนด์ทางตะวันออก นิวเซาท์เวลส์ตะวันออก และวิกตอเรียตะวันออก และยังพบแพร่กระจายไปยังนิวคาลิโดเนีย, โพลินีเซียของฝรั่งเศส และหมู่เกาะฟีทเคน ถึงแม้ว่าแมลงผลไม้ชนิดนี้เป็นแมลงที่ถูกนำเข้ามา แต่ก็ถูกจัดทำลายทั้งออกจากเฟิร์ท (ออสเตรเลียตะวันตก) และหมู่เกาะทางฝั่งตะวันออกในกลางมหาสมุทรแปซิฟิก



ภาพที่ W1 ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ควินส์แลนด์ (ซ้าย) ด้านสันหลัง (ขวา) ภาพทั้งตัว

ขั้นตอนที่ 3 และ 4 พืชอาศัยเป้าหมายและพืชอาศัยอื่นๆ

B. tryoni เป็นแมลงที่มีพืชอาหารหลากหลาย พบว่ามีพืชอาหารมากกว่า 113 ชนิด ในออสเตรเลียและแปซิฟิก พืชอาศัยที่มีความเสี่ยงสูงของแมลงวันผลไม้ในแปซิฟิกได้แก่ ต้นสาเก (*Artocarpus altilis*), ฝรั่ง (*Psidium guajava*), มะม่วง (*Mangifera indica*), เกาลัด (*Inocarpus fagifer*), แอปเปิ้ล (*Syzygium* spp.) และ อัลมอลด์ (*Terminalia catappa*) ซึ่งการสำรวจจะใช้กับดักแบบตะแกรง

ขั้นตอนที่ 5 พื้นที่

ราโรทงก้า เป็นเกาะภูเขาไฟ มีขนาด 32 กม. มีภูเขาขนาดต่างๆ (สูงสุด 658 เมตร) ปกคลุมด้วยต้นไม้ธรรมชาติ รอบๆ เป็นพื้นที่แคบๆ สำหรับการทำการเกษตร มีหนองน้ำอยู่ตรงกลางใช้สำหรับการเพาะปลูกพืชผัก ตามชายฝั่งทะเลมีการปลูกสับปะรด หาดทราย หมู่บ้าน และมีโรงแรมขนาดเล็กขึ้นรอบๆ เกาะ อุณหภูมิเฉลี่ย 18-28 °C ในฤดูหนาว และ 21-29 °C ในฤดูร้อน

ขั้นตอนที่ 10 และ 11 การเลือกสถานที่และขนาดของตัวอย่าง

ก่อนที่จะมีการรุกรานเข้ามาของแมลงวันผลไม้ กระบวนการตรวจสอบของหมู่เกาะคุกดำเนินแผนฉุกเฉินและรวดเร็วในการจัดการกับศัตรูพืชนี้ โดยมีกระบวนการสถานที่ๆ กางกับดัก ระยะการวางกับดักจะถูกระบุในแผนฉุกเฉินโดยระบุแผนที่ๆ กักกัน ที่มีข้อมูล GIS ด้วย และใช้แผนที่ๆ มีมาตราส่วนขยายใหญ่ในการกำหนดแหล่งที่วางกับดัก การวางกับดักให้วางในสถานที่ๆ มีพืชอาหารหรือพืชอาศัยอยู่ หรือตามต้นพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัย

ก่อนการรุกรานของแมลงวันผลไม้

วางกับดักจำนวน 15 กับดักโดยตัดแปลงจากกับดัก Lynfield (ภาพที่ W2) ซึ่งมีสารล่อ และสารดึงดูด methyl ethyl eugenol ทุกกับดักวางในพื้นที่ๆ มีความเสี่ยงสูง เช่น ท่าเรือหรือเมืองท่า แหล่งที่อยู่อาศัยของนักท่องเที่ยว คณะของนักการทูต และตามถังขยะ



ภาพที่ W2 กับดัก
แบบ Lynfield

หลังการรุกรานของแมลงวันผลไม้

กับดักสารล่อฟีโรโมน (cue-lure pheromone traps)

24 ชั่วโมงหลังจากที่แมลงวันผลไม้รุกรานเข้ามา ทางกระทรวงเกษตรได้เพิ่มมาตรการละเอียดในการวางกับดักแบบเครือข่าย โดยเพิ่มกับดักสารล่อฟีโรโมนอีก 5 กับดัก ซึ่งทำให้สามารถจับ แมลงวันผลไม้ควีนส์แลนส์ตัวผู้ตัวที่สองได้ในระยะทาง 280 ม. จากแหล่งที่พบครั้งแรก

พื้นที่ที่ตรวจพบแมลงวันผลไม้ในครั้งที่สองก็ทำการเพิ่มกับดักอีกในรัศมี 1 กม. และเรียกพื้นที่ทั้งหมดนี้ว่า โซน A ในโซน A ได้วางกับดัก 25 อัน ในพื้นที่ทั้งหมด 300 ตร.ม.

แมลงวันผลไม้ควีนส์แลนส์ได้ถูกพบเป็นครั้งที่สามใน โซน A ดังนั้นจึงทำการวางกับดักแมลงละเอียดอีกครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 800 ตร.ม. (เรียกว่าโซนละเอียด) ในโซนละเอียดนี้ได้วางกับดักจำนวน 30 อัน ในพื้นที่ 150 ตร.ม. กระทรวงเกษตรได้ขยายพื้นที่กักกันออกไปในรัศมี 2.5 (โซน B) และวางกับดักสารล่อจำนวน 38 อัน ในพื้นที่ 500 ตร.ม.

การตัดสินใจในการระบุและแบ่งเป็นโซนพื้นที่ A และ B นั้นปฏิบัติตามคำแนะนำของ Service Outline Section ในแผนปฏิบัติการฉุกเฉินของแมลงวันผลไม้ของหมู่เกาะคุก การดำเนินการจัดการแมลงวันผลไม้ของแต่ละโซนมีความแตกต่างกันตามความสำคัญที่พบ

กับดักล่อคาปิ (Capi-lure traps)

กับดักล่อคาปิได้ติดตั้งในแหล่งที่กำหนด 7 แหล่ง (ภาพที่ W3)



ภาพที่ W3 แผนที่แสดงการสำรวจติดตามเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้โดยการใช้กับดักเครือข่าย

การพ่นฉีดเหยื่อล่อโปรตีน

ใช้โปรแกรมการฉีดเหยื่อล่อโปรตีนกับตัวเมียของแมลงวันผลไม้โดยฉีดพ่นที่ต้นไม้ระยะทาง 30 เมตร จากจุดที่มีแมลงเข้าทำลาย และแตกพ่นให้ทั่วพื้นที่ขนาด 2.6 กม. ที่มีแมลงเข้าทำลาย

การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์

ผลไม้ที่ตกหล่นประมาณ 50,000 กิโล ได้ถูกเก็บออกจากพื้นที่และฝังดินในพื้นที่ๆ กักกัน

การแพร่กระจายสถานที่เหยื่อล่อ BactroMATC-L (เทคนิคการทำลายตัวผู้ของแมลงวันผลไม้)

สถานีเหยื่อล่อ BactroMAT-C-L ในพื้นที่ 800 กม. ครอบคลุมพื้นที่ 8 กม. ซึ่งกระบวนการรวมถึง การใช้กับดักเหยื่อฟีโรโมนชนิดต่างๆ แขนงบนต้นไม้โดยมีระยะห่าง 30 ม.

ขั้นตอนที่ 12 เวลาที่เหมาะสมในการสำรวจ

กับดักจะถูกเช็กทุกๆ 2 อาทิตย์ และแมลงวันผลไม้ที่จับได้ส่งให้นักวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบหาชนิด สารล่อน้ำมาจุ่มน้ำยาทุกๆ 2 เดือน

ขั้นตอนที่ 13 และ 14 ข้อมูลและการเก็บตัวอย่าง

กับดัก

แมลงวันผลไม้ควินส์แลนด์ทุกตัวที่จับได้จากกับดัก จะต้องมีกำบังบันทึก

ผลไม้

โปรแกรมการเก็บผลไม้เพื่อช่วยในการประเมินความเสียหายของแมลงวันผลไม้ และข้อมูลที่เก็บนั้นนำมาใช้ในการสำรวจแบบกำหนดขอบเขต

ผลไม้ที่ร่วงหล่น และผลไม้ที่เก็บจากพื้นที่ โซน A และ B ที่มีการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ควินส์แลนด์ ผลไม้ที่เก็บได้ นำมาตรวจหาลักษณะอาการการทำลายของแมลงวันผลไม้ ทำการเก็บผลไม้ภายใน 14 เดือน

นับจำนวนผลไม้เก็บทั้งหมด ชั่งน้ำหนัก และบันทึกแหล่งที่ทำการเก็บ ไม่มีการเลี้ยงเพิ่มขยาย ปริมาณแมลงวันผลไม้ควินส์แลนด์จากตัวอย่างผลไม้ที่เก็บมา

คำแนะนำ

ความสำเร็จของกระทรวงเกษตรในการกำจัดทำลายทั้งแมลงวันผลไม้ *B. tryoni* ของราโรทองก้าตามวิธีการดังนี้:

1. มีเครือข่ายการวางกับดักของแมลงวันผลไม้ที่ได้ปฏิบัติเป็นประจำอยู่แล้ว วางตรวจสอบล่วงหน้า เป็นวิธีการเตือนภัยในขณะที่ปริมาณประชากรของแมลงศัตรูยังคงอยู่ในปริมาณน้อย
2. เจ้าหน้าที่กระทรวงเกษตรได้รับการฝึกอบรมอย่างดีในการแยกแยะแมลงวันผลไม้ในท้องถิ่น และ

วิเคราะห์ความเสี่ยงอย่างสูงของศัตรูพืชต่างถิ่น

3. เจ้าหน้าที่มีการปฏิบัติอย่างรวดเร็วและจัดระบบอย่างดีต่อการรุกรานเข้ามาของศัตรูพืชต่างถิ่น ทั้งนี้เพราะหมู่เกาะคุกมีแผนการปฏิบัติารฉุกเฉิน

เอกสารอ่านเพิ่มเติม

Kassim, A., Allwood, A.J., Wigmore, W., Leblanc, L. and Tora Vueti, E. 2001. Fruit flies in Cook Islands. Suva, Fiji Islands, Secretariat of the Pacific Community, Plant Protection Service, Pest Advisory Leaflet No. 35.

Maddison, P.A. 1983. Queensland fruit fly. Noumea Cedex, New Caledonia, Secretariat of the Pacific Community, Plant Protection Service, Pest Advisory Leaflet No. 18.

SPC (Secretariat of the Pacific Community) 2001. Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) found in Rarotonga, Cook Islands. Suva, Fiji Islands, SPC, Plant Protection Service, PestAlert No. 25.



Part of Australia's development
assistance program

www.aciar.gov.au