

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 การหมุนเวียนหรือเปลี่ยนจุดเริ่มต้นหรือทิศทาง การเดินสำรวจในแปลงจะแก้ไขปัญหานี้ได้

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 แต่ถ้าท่านสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ 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 จากกั๊กคัมพลา หมายถึงว่ามีแมลงวัน 100 ตัวในพื้นที่)

ข้อดี

- เมื่อติดตั้งกั๊กแล้ว สามารถทิ้งไว้ได้นานเป็นสัปดาห์
- มีประโยชน์ในการตรวจหาศัตรูพืชที่ระบาดในระยะแรกเริ่ม
- การวางกั๊กไม่ทำให้พืชที่ปลูกหรือป่าไม้เสียหาย
- ใช้เป็นตัวชี้วัดความแพร่หลายของศัตรูพืช
- กั๊กที่ใช้สารล่อเฉพาะเจาะจงช่วยดักจับศัตรูพืชชนิดที่ต้องการ

ข้อเสีย

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

2.12.3.9 การเลียนแบบการลุ่ม-แบบมีวัตถุประสงค์เฉพาะ และไม่มีการวางแผน

การลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดประสงค์เฉพาะมีการเลือกสถานที่ แหล่งสำรวจ หรือแปลงและจุดที่จะลุ่มตัวอย่างที่ผู้สำรวจตัดสินใจเป็นตัวแทนของสถานที่รวมทั้งหมด การตัดสินใจนี้ขึ้นอยู่กับความคิดและความรู้ที่มีอยู่ก่อนของผู้ปฏิบัติเกี่ยวกับสภาพภาพของศัตรูพืช และอาจมีอคตินำไปสู่การตัดสินใจนั้นโดยมิได้เจตนา

การลุ่มตัวอย่างแบบที่ไม่มีการวางแผนเป็นค่าที่ใช้สำหรับผู้สำรวจที่พยายามเก็บตัวอย่างจากสถานที่ต่างๆกระจัดกระจายตามอำเภอใจ อย่างไรก็ตาม อาจมีแนวโน้มว่าผู้สำรวจมักจะลุ่มตัวอย่างอยู่ในกลุ่ม

เดียวในพื้นที่ขนาดใหญ่โดยมิได้ตั้งใจ และการสุ่มเก็บตัวอย่างขณะที่อยู่ในแปลงโดยไม่มีการวางแผนมาก่อนอาจมีผลลักษณะรูปร่างภายนอกของพืชหรืออาการตามที่มองเห็นมีอิทธิพลในการเลือก สุ่มตัวอย่าง และหลังจากนั้นผู้สำรวจจะสังเกตเห็นว่า การสุ่มตัวอย่างที่ทำไปนั้นถูกต้องตามกฎหมายเกณฑ์การสุ่มตัวอย่าง และเป็นตัวแทนของพื้นที่หรือไม่ โดยทั่วไปการสุ่มตัวอย่างโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้ามักเป็นไปได้ที่จะได้ผลเหมือนการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มที่แท้จริง

ข้อดี

- อาจมีประโยชน์ในสถานการณ์ที่ไม่สามารถทำการสุ่มที่แท้จริงได้

ข้อเสีย

- นำอคติเข้าไปในข้อมูลได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร
- ไม่สามารถใช้ประเมินความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่
- ไม่สามารถใช้ตรวจสอบศัตรูพืชชนิดใหม่ได้ทันทั่วถึง

2.12.3.10 การสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมตามสถานการณ์

เลือกสถานที่ๆ 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
- มีประโยชน์ในการติดตามเฟื้องศัตรูพืชเป้าหมาย 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

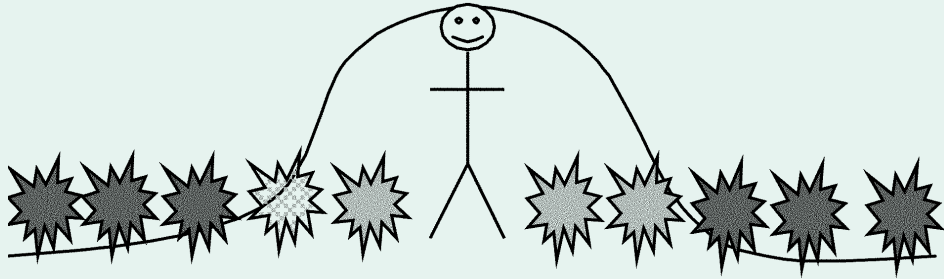
- อาการของโรค หรือศัตรูพืชต้องเห็นได้ชัดเจนซึ่งหมายความว่า ศัตรูพืชมีการระบาดมากแล้ว และอาจทำความเสียหายให้กับพืชอย่างมากแล้ว
- ไม่สามารถวัดความแพร่หลายของศัตรูพืชได้แม่นยำ หรือตรวจสอบศัตรูพืชที่เริ่มระบาด

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 ท่านจะสามารถเก็บข้อมูลที่นักสถิติต้องการได้ดียิ่งขึ้น และจะทำให้สามารถเข้าใจผลลัพธ์ที่นักสถิติวิเคราะห์ให้ดี 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

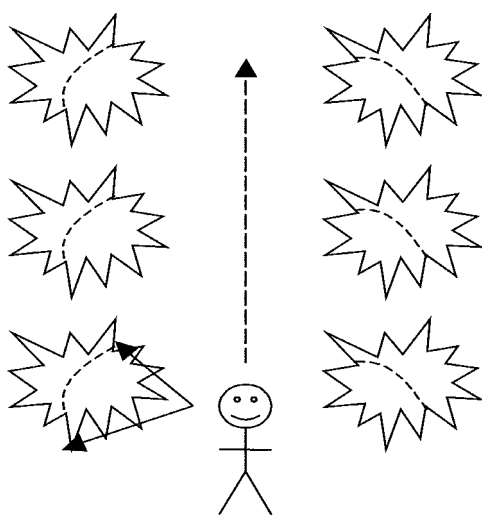
ความเชื่อมั่นมักแสดงเป็นช่วงห่างของความแพร่หลายของศัตรูพืชที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น ความแพร่หลายของศัตรูพืช 46.5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อาจแสดงเป็น: 46.5% (95% CI:44.2-48.8%)

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 ระดับความเชื่อมั่นและระดับของการสลิปพบ ค่าของความเชื่อมั่นแสดงเป็นร้อยละระดับ ระดับของการสลิปค้นหาแสดงเป็นค่าระหว่าง 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

เมื่อคาดว่าการแพร่หลายของศัตรูพืชใกล้ศูนย์ (เตรียมการสำรวจแบบ สืบพบ)

เพื่อจะพยากรณ์ความแพร่หลายของศัตรูพืช ท่านจำเป็นต้องกะประมาณวันที่จุดเริ่มต้นความแพร่หลายของศัตรูพืชในพื้นที่ จากการระบาดครั้งสุดท้ายในพื้นที่สำรวจ อาจเป็นวันที่ด่านกักกันพืชเริ่มมีการวางมาตรการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชเข้ามาในสถานที่นั้น 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

วิธีนี้ใช้ข้อมูลความแพร่หลายของศัตรูพืชชนิดที่มีการเคลื่อนไหวยของประชากรคล้ายคลึงกัน

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.



- ค่าร้อยละของความแปรหลายของศัตรูตามที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ความกว้างของช่วงเชื่อมั่น 5% ของความแปรหลายที่ 20% หมายความว่า มีความกว้างเท่ากับ 5% ของ 20% หรือ มีค่า = ±1% และหมายความว่าค่าช่วงเชื่อมั่น ระหว่าง 19-21%
- ขนาดของตัวอย่างสำหรับความแปรหลายของศัตรูพืชที่ 2% หรือ 98% เป็นค่าเท่ากัน เพราะว่าคุณตรที่ใช้ 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 – ศีรษะปลาร้า: สำรวจช่วงที่ด้วงออกจากรังแค้ปีนตัวเต็มวัยมากที่สุด

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 หรือดักแด้ยังคงอยู่ในลำต้นและอาจตรวจพบเปลือกดักแด้

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

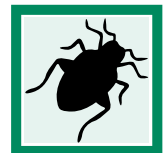
ถ้าทำการเก็บตัวอย่าง ควรมีที่ในแบบฟอร์มเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ:

- 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 คู่มือที่ 8 ส่วนเครื่องมือ/อุปกรณ์ ที่ควรนำไปเมื่อท่านออกไปเก็บตัวอย่าง อยู่ในหน้า 78

2.16.1 เอกสารอ้างอิงที่มีประโยชน์

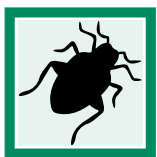
2.16.1.1 แมลงและสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแมลง

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

นอกจากนี้ยังมีวิธีการเกี่ยวกับ การฆ่า 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:

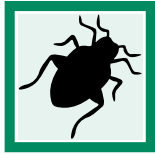
Bedford, D. and James, T. 1995. Collection, preparation & preservation of plant specimens, 2nd ed. Sydney, NSW, Australia, Royal Botanic Gardens. ISBN 0 7305 9967.

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>>

- นำเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ (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. ใช้ภาชนะที่กันไม่ให้แอลกอฮอล์รั่วออกมาเช่นกลีโกลิไฟลิม์ถ้วยรูป ขวดแก้วหรือขวดพลาสติกที่มีฝาปิดแน่น
- iv. ถ้าจะส่งตัวอย่างแมลงขนาดเล็กและหรือแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม (เช่นเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไพร 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 ล้างใบด้วยน้ำหรือแอลกอฮอล์ ตัดชิ้นส่วนของใบ บริเวณใกล้เส้นกลางใบ ขนาด 3-5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 5-10 ชิ้น วางในภาชนะพลาสติกที่มีผลึกแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) หรือวุ้นซิลิกาที่ใช้ดูดความชื้น วางแยกโดยใช้ผ้าขนสัตว์ 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, การใช้สวิงโอบ)
- 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

การพัฒนาระบบหมายเลขมาตรฐานเป็นสิ่งที่ท่านสามารถอธิบายได้ 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 อาจใช้เชือกผูกป้ายและมัดไว้กับส่วนที่แข็งแรงของพืชในส่วนที่จะแน่ใจว่าไม่หลุดออกได้ง่ายเนื่องจากโดนกระแทกหรือถูกกด

ถ้าตัวอย่างอยู่ในโหลแก้ว หรือภาชนะอื่น วิธีที่ดีที่สุด คือเขียนป้ายที่ตัวขวดโหล เพราะถ้าเขียนป้ายไว้ที่ฝา อาจเกิดการสับเปลี่ยนฝาได้ง่าย หรือวิธีอื่น เช่น ใช้ป้ายกระดาษ หรือสติ๊กเกอร์ ติดที่ภาชนะ

ถ้าตัวอย่างอยู่ในขวดแอลกอฮอล์ ที่มองเห็นได้ชัดเจน ใส่ป้ายกระดาษลงในแอลกอฮอล์ก่อนใส่ตัวอย่าง ในกรณีนี้ให้เขียนป้ายกระดาษด้วยดินสอคำ (HB, B หรือ 2B) หรือหมึกอินเดีย ทิ้งให้หมึกแห้งก่อนใส่ลงในขวด วางป้ายหันหน้าออกด้านนอกขวดจะทำให้อ่านจากภายนอกได้ชัดเจน อย่าม้วนป้าย หรือวางป้าย 2 อัน เพราะอาจซ้อนทับกัน ควรหลีกเลี่ยงป้ายขนาดเล็กที่ลอยได้เพราะอาจทำให้ตัวอย่างเสียหายได้ อย่าใส่แอลกอฮอล์จนเต็มขวด เพราะอาจทำให้ตัวอย่างและป้ายลอยเพิ่มโอกาสให้ตัวอย่างเสียหายได้



ถ้าปักตัวอย่างแมลงไว้ในกล่อง ติดป้ายกระดาษที่หน้าพอสมควรไว้ได้ตัวอย่างของเข็มปักแมลงอันเดียวกัน (ถ้าป้ายบางเกินไปตรงรูที่เข็มปักจะหลวม ป้ายเลื่อนหลุดได้ง่าย)

ถ้าเก็บตัวอย่างจากดิน ติดป้ายที่คงทนไว้ที่ตุงตัวอย่างทั้ง 2 ด้าน คือทั้งด้านในและด้านนอก

สำหรับตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ ให้ติดป้ายสติ๊กเกอร์ด้านบนแผ่นสไลด์ห่างจากตัวอย่าง หรือติดไว้ด้านใต้แผ่นสไลด์ ที่สำคัญคืออย่าติดป้ายไว้ได้ตัวอย่างหรือที่ๆ จะปิดกันแสงไฟเมื่อเราส่องดูสไลด์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.16.4 คำแนะนำทั่วไปในการขนส่งตัวอย่าง

ถ้ามีการขนส่งตัวอย่างจะต้องแน่ใจว่ามีการป้องกันที่เหมาะสม ถ้าจำเป็นต้องส่งทางเรือหรือทางไปรษณีย์ต้องระมัดระวังให้มาก การบรรจุหีบห่อต้องแน่ใจว่าไม่มีปัญหาระหว่างการขนส่ง คิดเผื่อไว้ค้ำว่า การขนส่งต้องใช้เวลา 2-3 วัน

ถ้าท่านจะส่งตัวอย่างไปที่ห้องปฏิบัติการหรือที่ผู้เชี่ยวชาญ ให้สอบถามเรื่องการเตรียม การบรรจุหีบห่อและการส่งตัวอย่าง ตรวจสอบด้วยว่า ต้องกรอกแบบฟอร์มไปพร้อมกับตัวอย่างที่ส่งหรือไม่ สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้:

- **ตัวอย่างศัตรูพืชที่มีชีวิต** ต้องการการถ่ายเทอากาศที่ดี แน่ใจว่าอากาศเข้าได้ และศัตรูไม่สามารถออกมาได้ การเก็บตัวอย่างพืชที่มีชีวิต ทำโดยห่อในกระดาษขึ้น ใส่ถุงพลาสติกมัดปากให้แน่น แน่ใจว่าตัวอย่างไม่อยู่ในที่ร้อนระหว่างการเดินทาง
- **แก้วหรือภาชนะที่แตกหักง่าย** ให้ใช้ความระมัดระวังไม่ให้กระทบของแข็ง อาจบรรจุลงในภาชนะอีกชั้นที่มีขนาดใหญ่กว่าอันเดิมด้านละ 2.5 ซม. เป็นอย่างน้อย และใส่วัสดุกันการกระแทก อัดให้แน่น
- **ตัวอย่างหลายตัวอย่าง** ถ้ามีตัวอย่าง 2 ตัวอย่างหรือมากกว่านี้ที่จะต้องส่งไปด้วยกัน ตรวจสอบให้มั่นใจว่าแต่ละตัวอย่างมีป้ายติดเรียบร้อย
- **ตัวอย่างที่เก็บรักษาในแอลกอฮอล์** ภาชนะบรรจุต้องไม่รั่ว
- **เวลา** รีบส่งตัวอย่างให้เร็วที่สุด หลังการเก็บตัวอย่าง
- **เงื่อนไขของไปรษณีย์หรือบริษัทที่มีหน้าที่ส่งของและพัสดุ** ตรวจสอบด้วยว่าไปรษณีย์ หรือบริษัทที่มีหน้าที่ส่งของและพัสดุ 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. ทิ้งยานพาหนะไว้นอกพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของศัตรูพืช
2. นำเชื้ออุปกรณ์/เครื่องมือเก็บตัวอย่างก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างจากแต่ละแหล่ง
3. ในแต่ละแหล่งสำรวจจากแหล่งที่น่าจะมีการเข้าทำลายน้อยที่สุดจนถึงแหล่งที่น่าจะมีการเข้าทำลายมากที่สุด
4. ต้องมั่นใจว่าตัวอย่างทุกตัวอย่างที่เก็บต้องบรรจุให้แน่นหนา
5. อย่างขี้ใจทิ้งตัวอย่างที่อาจถูกศัตรูพืชต่างถิ่นเข้าปะปน เขียนป้ายตัวอย่างเหล่านี้ให้ชัดเจนเพื่อว่าจะได้ทำลายด้วยวิธีการที่เหมาะสม
6. ถ้ายานพาหนะเข้าไปในพื้นที่ๆ มีการเข้าทำลายของศัตรูพืช อาจมีศัตรูติดมากับยานพาหนะ (เช่น เมล็ด, เชื้อโรคนดิน และสปอร์ของเชื้อรา) นำเชื้อที่ยานพาหนะโดยการล้างรถที่ใช้ความดันของน้ำและผงซักฟอก เพื่อลดโอกาสที่จะเป็นพาหะในการแพร่ศัตรูพืชออกไปจากพื้นที่ 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)
- แจ้งให้ทางห้องปฏิบัติการทราบว่าจะส่งตัวอย่างที่สงสัยว่าจะเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นให้จัดหาผู้ที่เก็บและวิเคราะห์ชนิดของตัวอย่าง



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 ควรมีการพิจารณาว่าผู้ร่วมดำเนินการสำรวจเหล่านี้มีประสบการณ์ในการจำแนกชนิดของศัตรูพืชมากน้อยเพียงใด ควรมีการอบรมก่อนหรือไม่ ทีมงานควรได้รับการบอกเล่าถึงขบวนการทั้งหมด รวมถึงวิธีมาตรฐานที่จะใช้ในการวิเคราะห์ชนิด และบันทึกเกี่ยวกับศัตรูพืช

ถ้าทีมงานของท่านมีทั้งผู้ชายและผู้หญิง ควรคำนึงถึงห้องน้ำและเครื่องอำนวยความสะดวกสบายอื่นๆที่เหมาะสมสำหรับทุกคน ท่านอาจจำเป็นต้องพิจารณาเกี่ยวกับความต้องการทางศาสนา ยารักษาโรค และความต้องการโภชนาการพิเศษของสมาชิกในทีม โดยเฉพาะถ้าเขาต้องอยู่ไกลจากบ้านและที่ทำงานหลายๆวัน ท่านอาจจะต้องทำให้ทีมงานมีความมั่นใจในสวัสดิการและความปลอดภัย ตัวอย่าง เช่น ถ้าต้องไปสำรวจในป่า หรือสินค้าบรรทุกบนเรือที่ท่าเรือ ต้องมีคนอย่างน้อยสองคน และต้องมีอุปกรณ์เกี่ยวกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีถูกแมลงหรือสัตว์ กัด ต่อย หรือมีบาดแผล บางแห่งก็จะเป็นที่เสี่ยงภัย และต้องการการเอาใจใส่พิเศษ ตัวอย่างเช่น เมื่อมีเครื่องมือหนัก หรือรถเก็บบ่เกี่ยวในพื้นที่ ท่านจำเป็นต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดกับสมาชิกในทีม เช่น ผู้ที่หูหนวก 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 คำนึงถึงการวางแผนทำงานในแปลงในช่วงเช้า 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 + ครีมน้ำมันแมลงกัด/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/แวนขายมือถือที่มีไซค์ล้อจะสะดวก
- 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 กล้องส่องตา เข็มทิศและสมุดบันทึก

สิ่งของพิเศษสำหรับตัวอย่างพืชอื่นๆ

- ขวดพ่นน้ำ ใช้เมื่อต้องการเก็บรักษาตัวอย่างพืชให้สด
- กรอบอัดแห้งพืชที่แข็งแรง ถ้าต้องการไปเก็บตัวอย่างหลายๆที่ ให้ใช้อย่างบาง/เล็ก ในภาคสนาม และมีชุดที่ส่งไว้ย้ายตัวอย่างเข้าหลังการสำรวจ
- หนังสือพิมพ์
- กล่องกระดาษลูกฟูก
- 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 ให้ทุกคนร่วมตรวจสอบต้นพืชและบ่งชนิดร่วมกัน 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 สถานที่เพื่อพบกับผู้คนที่เกี่ยวข้องและให้ข้อมูลเบื้องต้น 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) และต้องได้แก่ความ ต้องการเกี่ยวกับสุขอนามัยของพืช
- การวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชเป้าหมาย
- การระบุขอบเขต (เช่น พื้นที่ทางภูมิประเทศระบบการผลิต ฤดูกาล)
- การระบุเวลา (วันที่ ความถี่ ความยาวนาน)
- ในกรณีของบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของสินค้า ควรรวมข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าเกษตรเป้าหมาย
- ตัวชี้วัด พื้นฐานทางสถิติ (เช่น ระดับของความเชื่อมั่น จำนวนตัวอย่าง การคัดเลือกและ จำนวนของสถานที่ ความถี่ของการสุ่มตัวอย่าง สมมุติฐาน)
- การบรรยายวิธีการสำรวจ และการจัดการทางคุณภาพ รวมถึงการอธิบายเกี่ยวกับ
 - กระบวนการสุ่มตัวอย่าง (เช่น การวางกับดักโดยใช้สารล่อเพศ การสุ่มตัวอย่างพืชทั้ง ต้น การตรวจสอบด้วยสายตา การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ)
 - กระบวนการจะถูกกำหนดโดยชี้วิทย์ของศัตรูพืช และ/หรือวัตถุประสงค์ของการสำรวจ
 - กระบวนการวินิจฉัยโรค
 - กระบวนการเขียนรายงาน

ISPM 6

