อภินันทนาการ
ฝ่ายวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา

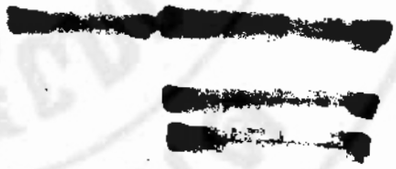
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา *Botrytis cinerea*

Effectiveness of Certain Chemicals Against *Botrytis cinerea*

โดย

วรวรรณ ศักดิ์วงศ์
บาระพันธ์ โอสถาพันธุ์
ศิริเปรม พุทธา

กันยายน 2533



1 โอสถ
2 บาระพันธุ์โอสถ
3. ศิริเปรม

S 20014

คำนิยม

ผลงานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (STDB) กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน และจากงานวิจัยโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับการสนับสนุนเครื่องประกอบดีบุกกันหวี่ Super-Tin จากบริษัทเจียไต๋ จำกัด และได้รับโปรแกรม banana stat pack version 3.1 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลผลงานวิจัยในครั้งนี้ จากภาควิชา ชาลีพรหม ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอขอบคุณ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น ที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2533

สารบัญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(1)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	3
แผนการทดลอง	5
การบันทึกผล	5
สถานที่ทดลอง	5
ระยะเวลาการทดลอง	5
ผลและวิจารณ์	6
สรุปผลการทดลอง	12
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	15

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea	4
2	อิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดที่มีผลต่อเชื้อรา Botrytis cinerea บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	8
3	อิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดที่มีผลต่อเชื้อรา Botrytis cinerea บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (ต่อ)	9
4	Analysis of variance ของการใช้สารเคมีที่มีผลต่อเชื้อรา Botrytis cinerea	10
5	แสดงค่า ED_{50} ของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา Botrytris cinerea	11

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea

Effectiveness of Certain Chemicals Against Botrytis cinerea

วรวรรณ ศักดิ์วงศ์
ประพันธ์ ไอสถาพันธุ์
ศิริเปรม พุทธา

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้
อำเภอสันทราย เชียงใหม่

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea dichloran ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. prochloraz ความเข้มข้น 20 30 40 50 100 และ 1000 ppm. mancozeb ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. และ benomyl ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ได้ดีที่สุด และในแต่ละความเข้มข้นก็มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ไม่แตกต่างกัน triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20–160 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea รองลงมา และ iprodione ความเข้มข้น 50–1000 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ต่ำที่สุด ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ prochloraz ความเข้มข้น 10 ppm. มีค่ากว่า ความเข้มข้น 20–1000 ppm. ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20 ppm. มีต่ำกว่า ความเข้มข้น 20–160 ppm. prochloraz triphenyltin hydroxide และ iprodione มีแนวโน้มว่าถ้าใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ก็จะมีมากขึ้นด้วย prochloraz มีค่า ED_{50} 1.004 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ใกล้เคียงกับ triphenyltin hydroxide และมากกว่า iprodione

ได้ (Blunden และคณะ, 1985) ซึ่งคาดหวังว่าสามารถป้องกันกำจัดเชื้อรา Botrytis cinerea ได้เช่นเดียวกัน

การตรวจเอกสาร

เชื้อรา Botrytis cinerea พบครั้งแรกโดย De Bary ในองุ่น เชื้อรานี้มีลักษณะเส้นใยแตกแขนงและมี septa เส้น conidiophore สีเข้ม ลักษณะยาว ตรงหรือเกือบตรง อยู่รวมกันหนาแน่นมีลักษณะคล้ายพู่ ขนาด 11-13 ไมครอน ความยาวไม่แน่นอน แตกกิ่งก้านแบบ dichotomous ออกจากเส้นใยหรือเม็ด sclerotium บริเวณใกล้ปลายสุดของ conidiophore โป่ง พอง ลักษณะใสหรือสีใส แตกแขนงหรือแขนงย่อย (branchlet) แบบ dichotomous และสร้างลักษณะที่เรียกว่า sporogenous ampullae ซึ่งมี conidia สร้างขึ้นที่ปลายของ ampulla conidia มีรูปร่างไม่แน่นอน ตั้งแต่รูปไข่จนถึงกลม ขนาด 9-15x6.5-10 ไมครอน มีสีใสหรือไม่มีสีจนถึงสีน้ำตาลอ่อน รวมกันหนาแน่น ปลาย conidia แต่ละอันมี sterigma สั้นๆ เรียก denticleบางครั้งพบว่าเชื้อรานี้สร้าง microconidia (phialospore)

ลักษณะโคโลนีของเชื้อรานี้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ มีสีเทาและมีผงสปอร์ บางครั้งพบว่าเชื้อสร้างเม็ด sclerotium สีดำบนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วย เม็ด sclerotium มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน แต่มักมีขนาดเล็กและผอมกว่าของเชื้อรา Sclerotinia sclerotiorum มีสีดำ จมในอาหาร สร้าง apothecia สีน้ำตาลอ่อน ซึ่งประกอบด้วย 2-3 sclerotium ก้าน apothecia ยาว 5-10 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นขน และเป็นแผ่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-3 มิลลิเมตร ascus ขนาด 130x12-13 ไมครอน ascospore มี 1 เซลล์ สีใส รูปไข่ ขนาด 8.5-10x3.5-4 ไมครอน เชื้อรานี้บางครั้งอาจพบในดิน จากการตรวจด้วยวิธี dilution หรือ soil plate ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเชื้อรานี้มีความสัมพันธ์กับดิน แต่มีรายงานว่าเชื้อรานี้สร้างสปอร์ในดินได้น้อย การสร้าง spore มีความสำคัญต่อการสร้าง apothecia บนพืช ได้แก่ ม้นฝรั่ง มะเขือเทศ พืชตระกูลกั่ว ผลแอปเปิล ไม้หัว กุหลาบ ผักกาดหอม เป็นต้น conidia หรือascospore ของเชื้อรานี้ไม่สามารถเข้าทำลายเนื้อเยื่อปกติ แต่จะเข้าทำลายเนื้อเยื่อที่บอบบางของพืชได้ แก่ กลีบดอก ในระยะแรกเชื้อรานี้เจริญแบบ saprophyte บนเนื้อเยื่อพืชที่เน่าเปื่อยในระยะเวลาสั้นๆ แล้วเข้าทำลายเซลล์ที่บอบบางและสร้างเส้นใยมีรายงานว่าเชื้อรานี้เข้าทำลายลิลี่ พบว่าสร้างเอนไซม์ซึ่งทำลายผนังเซลล์ทองตัวและลลายตัวในที่สุด ซึ่งเอนไซม์ที่สร้างขึ้น ได้แก่ pectinase และ enzyme complex เชื้อราใน Genus Botrytis เป็น conidial state ของเชื้อราใน Family Sclerotiniaceae ใน Class Discomycetes เท่าที่มีรายงาน ได้แก่ Sphaerospora minuta, Trichophaea abundans (Baron, 1968) Sclerotinia fuckeliana (Randhawa, 1971)

อุปกรณ์และวิธีการ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea โดยศึกษาอิทธิพลของสารเคมีดังกล่าวที่มีผลโดยตรงต่อเชื้อรา Botrytis cinerea บนอาหาร potato dextrose agar (PDA)

การศึกษาเริ่มจากนำตัวอย่างเนื้อเยื่อมะเขือเทศที่เป็นโรคเน่าราสีเทา (gray mold rot) จากแปลงทดลองของสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ มาแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อสาเหตุโรคคือ Botrytis cinerea โดยวิธี tissue transplanting method (ไพโรจน์, 2525) ตัดชิ้นส่วนบริเวณรอยต่อระหว่างเนื้อเยื่อที่ดีกับเนื้อเยื่อที่เป็นโรคออกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3x3 มิลลิเมตร ด้วยใบมีดที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว นำชิ้นส่วนที่เตรียมได้มาฆ่าเชื้อบริเวณผิวนอกชิ้นส่วน (surface disinfection) ด้วย 10% clorox นาน 1-2นาที นำชิ้นส่วนไปวางบนอาหาร water agar (WA) ในจานเลี้ยงเชื้อจานละ 4 ชิ้น เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 7 วัน แล้วจึงตัดปลายเส้นใยไปเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อใช้ในการศึกษา

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ในการศึกษามี 6 ชนิดคือ benomyl, dichloran iprodione mancozeb prochloraz และtriphenyltin hydroxide สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลอง แสดงชื่อสามัญ ชื่อการค้า ชื่อเคมี formulation และอัตราความเข้มข้นที่ใช้ทดลองแสดงดังตารางที่ 1 การตั้งชื่อสารเคมีดูรายละเอียดจากภาคผนวกที่ 1

ในการเตรียมสารเคมี 6 ชนิด ให้มีความเข้มข้นที่ต้องการ ต้องเตรียม suspension ของสารเคมีแต่ละความเข้มข้นเป็น 10 เท่าของความเข้มข้นที่ต้องการ นำ suspension จำนวน 20 มิลลิลิตรผสมกับอาหาร PDA ที่นึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 180 มิลลิลิตร ใน flask เขย่าให้เข้ากันแล้วเทอาหารใส่จานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จานละ 20 มิลลิลิตร สำหรับการทดสอบเปรียบเทียบ (control) ใช้น้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อผสมกับอาหารแทน ใช้อาหารผสมสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแข็งตัวแล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ย้ายปลายเส้นใยของเชื้อรา Botrytis cinerea มาวางบนอาหารตรงจุดศูนย์กลางของจานเลี้ยงเชื้อจานละ 1 ชิ้น นำไปบ่มในสภาพอุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 1 แสดงความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	ชื่อเคมี	ความเข้มข้น	ความเข้มข้นที่ใช้ (ppm.)
Benlate	benomyl	methyl 1-(butyl carbomoyl) benzimidazole-2-ylcarbamate	50% W.P.	50 100 500 1,000
Botran	dichloran	26-dichloro-4-nitroaniline	75% W.P.	50 100 500 1,000
Rovral	iprodione	3-(35-dichlorophenyl)-N-isopropyl-2,4-dioxolmidazolidine-1-carboximide	50% W.P.	50 100 500 1,000
Dithane M-45	mancozeb	complex of zinc and maneb containing 20% manganese and 2.5% zinc	80% W.P.	50 100 500 1,000
Octave	prochloraz manganese chloride complex	1-N-propyl-N-[2(2,4,6-trichlorophenoxy)diethyl] carbamoyl imidazole as manganese chloride complex	50% W.P.	10,20,30 40,50 100 1,000
Super-Tin	fentin hydroxide triphenyltin hydroxide, TPTH	triphenyltin hydroxide	40% W.P.	50 100 500 1,000

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 27 วิธีการทดลอง (6 ชนิดสารเคมี) 10 ซ้ำ (replications)

การบันทึกผล

1. บันทึกผลการทดลองโดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของ control เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ โดยใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

2. คำนวณค่าเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อโดยใช้สูตรดังนี้

$$\% \text{ การยับยั้ง} = \frac{\text{เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี control} - \text{เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีที่ใช้สารเคมี}}{\text{เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี control}}$$

3. หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อจากทั้งหมด 10 ซ้ำ

4. ทำการวิเคราะห์ analysis of variance ของเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อของแต่ละวิธีการทดลองโดยใช้ DMRT

5. เปลี่ยนค่าเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อเป็นค่า probit (Yates and Fisher, 1963)

6. คำนวณหาค่า ED_{50} และ dosage response curve (DR curve) และสมการรีเกรสชั่น (regression analysis) ของสารเคมีแต่ละชนิดตามวิธีการของ Horsefall (1956) (ธวัชศักดิ์, 2526 ; สุรพล, 2532) โดยให้ตัวแปรอิสระ (X) เป็นค่าของ log ของความเข้มข้น (ppm.) และตัวแปรตาม (Y) เป็นค่าของเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อซึ่งเป็นค่า probit

7. วิธีการคำนวณตั้งแต่ข้อ 2 ถึงข้อ 6 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Banana stat pack version 3.1 และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์คำนวณ

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการฝ่ายวิจัย สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลาการทดลอง

ทำการทดลองตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2533

ผลและวิจารณ์

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea โดยศึกษาอิทธิพลของสารเคมีที่มีผลโดยตรงต่อเชื้อรา Botrytis cinerea บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 และการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea แสดงดังตารางที่ 4 ผลการคำนวณหาสมการริเกรสชั่นและค่า ED_{50} ของสารเคมีแต่ละชนิดแสดงดังตารางที่ 5

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 6 ชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย dichloran ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. prochloraz ความเข้มข้น 20 30 40 50 100 และ 1000 ppm. mancozeb ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. benomyl ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา Botrytis cinerea ได้ดีที่สุดคือ 100% รองลงมาคือ triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20 40 80 และ 160 ppm. และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea คือ iprodione ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm.

ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ dichloran ความเข้มข้น 50–1000 ppm. mancozeb ความเข้มข้น 50–1000 ppm. benomyl ความเข้มข้น 50–1000 ppm. และ iprodione ความเข้มข้น 50–1000 ppm. ไม่แตกต่างกัน

ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ prochloraz ความเข้มข้น 10 ppm. มีน้อยกว่า prochloraz ความเข้มข้น 20–1000 ppm.

ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20 ppm. มีน้อยกว่า triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 40–160 ppm.

จากการคำนวณหาสมการริเกรสชั่น (ตารางที่ 5) พบว่า prochloraz triphenyltin hydroxide และ iprodione มีแนวโน้มว่าถ้าใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ก็จะมีมากขึ้นด้วย

ส่วน dichloran mancozeb และ benomyl ไม่สามารถคำนวณหาสมการรีเกรสชั่นและค่า ED_{50} ได้เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ได้ 100%

prochloraz มีค่า ED_{50} 1.004 ppm. ใกล้เคียงกับ triphenyltin hydroxide ซึ่งมีค่า ED_{50} 1.720 ppm. และมีค่าน้อยกว่า iprodione มีค่า ED_{50} มากกว่า 1000 ppm. นั่นคือ prochloraz และ triphenyltin hydroxide มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ดีกว่า iprodione

ตารางที่ 2 อิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดที่มีผลต่อเชื้อรา *Botrytis cinerea* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

สารเคมี	ความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (mm.)	% การยับยั้ง	ค่า probit
control	0	90	0	-
dichloran	50	0	100.00 a 1/	8.7200
	100	0	100.00 a	8.7200
	500	0	100.00 a	8.7200
	1000	0	100.00 a	8.7200
prochloraz	10	13.70	84.78 b	6.0279
	20	2.50	97.22 a	6.9110
	30	1.40	98.44 a	6.9000
	40	3.90	95.67 a	7.1444
	50	2.10	97.67 a	7.1444
	100	0	100.00 a	8.7200
	1000	0	100.00 a	8.7200
TPTH	20	39.10	56.56 d	5.1662
	40	33.10	63.22 c	5.3372
	80	32.80	63.56 c	5.3478
	160	32.20	64.22 c	5.3638
F-test			**	

1/ การเปรียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยวิธี Duncan's new multiple range test
ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษาแตกต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 อิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดที่มีผลต่อเชื้อรา Botrytis cinerea บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (ต่อ)

สารเคมี	ความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (mm.)	% การยับยั้ง	ค่า probit
mancozeb	50	0	100.00 a 1/	8.7200
	100	0	100.00 a	8.7200
	500	0	100.00 a	8.7200
	1000	0	100.00 a	8.7200
iprodione	50	61.80	31.33 e	4.5126
	100	61.90	31.22 e	4.5098
	500	61.40	31.78 e	4.5267
	1000	60.80	32.44 e	4.5435
benomyl	50	0	100.00 a	8.7200
	100	0	100.00 a	8.7200
	500	0	100.00 a	8.7200
	1000	0	100.00 a	8.7200
F-test			**	

1/ การเปรียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยวิธี Duncan's new multiple range test
ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 Analysis of variance ของการใช้สารเคมีที่มีผลต่อเชื้อรา Botrytis cinerea

SOV	df	SS	MS	F
Treatments	26	51,666.0000	1,987.1538	769.2208 **
Error	243	627.7500	2.5833	
Total	269	52,293.7504		

Coefficient of variation (%) = 2.55

** หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5 แสดงค่า ED_{50} ของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา *Botrytris cinerea*

สารเคมี	สมการ Regression 1/	ED_{50} (ppm.)
dichloran	- 2/	-
prochloraz	Y = 4.99+1.37X	1.004
TPTH	Y = 4.95+0.20X	1.720
mancozeb	-	-
iprodione	Y = 4.35+0.08X	>1000
benomyl	-	-

1/ เป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นสารเคมี (probit) (Y) และค่าล็อกของความเข้มข้นของสารเคมี (X)

2/ ไม่สามารถคำนวณหาสมการและค่า ED_{50} ได้เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อเป็น 100% ทุกความเข้มข้นของสารเคมี

สรุปผลการทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Botrytis cinerea สรุปได้ดังนี้

1. dichloran ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. prochloraz ความเข้มข้น 20 30 40 50 100 และ 1000 ppm. mancozeb ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. และ benomyl ความเข้มข้น 50 100 500 และ 1000 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ได้ดีที่สุด และในแต่ละความเข้มข้นก็มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ไม่แตกต่างกัน

2. triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20–160 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea รองลงมา และ iprodione ความเข้มข้น 60–1000 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งกาวเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ต่ำที่สุด

3. ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ prochloraz ความเข้มข้น 10 ppm. มีต่ำกว่า ความเข้มข้น 20–1000 ppm.

4. ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ของ triphenyltin hydroxide ความเข้มข้น 20 ppm. มีต่ำกว่า ความเข้มข้น 20–160 ppm.

5. prochloraz triphenyltin hydroxide และ iprodione มีแนวโน้มว่าถ้าใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ก็จะมีมากขึ้นด้วย

6. prochloraz มีค่า ED_{50} 1.004 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Botrytis cinerea ใกล้เคียงกับ triphenyltin hydroxide และมากกว่า iprodione

เอกสารอ้างอิง

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2525. สารเคมีสำหรับการป้องกันกำจัดและรักษาโรคพืช. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 371 หน้า.

สุรพล ยินอัศวพรรณ. 2532. โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง: เชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการ พืชอาศัยและอิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและวัชพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Celletotrichum dernatium วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สิริลักษณ์ ไล่ห์สวัสดิ์. 2530. คู่มือการป้องกันกำจัดโรคของกล้วยไม้และไม้ตัดดอกบางชนิด กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

อนงค์ จันทรศรีกุล. 2520. โรคและศัตรูไม้ประดับ บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ. 163 หน้า.

Barron, G.L. 1968. The genera of Hyphomycetes from soil. The Williams and Wilkins Company. Baltimore.

Giatgong, P. 1980. Host index of plant diseases in Thailand. 2nd ed Plant Pathololgy and Microbiology Division., Dept. of Agriculture. Bangkok.

Subramanian, C.V. 1961. Hyphomycetes.

Horts, R.K. 1979. Westcott's plant disease handbook 4th ed. Van Nostrand Reinhold Company, 803 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 การคำนวณปริมาณสารเคมีคีบุกให้ได้อัตราความเข้มข้นตามต้องการ

ตัวอย่าง ต้องการเตรียมสารเคมีคีบุก triphenyltin hydroxide ให้ได้อัตราความเข้มข้น 140 ppm จำนวน 20 ลิตร (20,000 มิลลิลิตร) จะต้องใช้สารเคมีคีบุก triphenyltin hydroxide (Super-Tin 40% a.i.) กี่มิลลิลิตร

สารละลายที่ต้องการ 1,000,000 มิลลิลิตร มีเนื้อสารออกฤทธิ์ 140 มิลลิลิตร

สารละลายที่ต้องการ 20,000 มิลลิลิตร มีเนื้อสารออกฤทธิ์ $\frac{140 \times 20,000}{1,000,000}$

$= 2.8$ มิลลิลิตร

(ค่าของเนื้อสารออกฤทธิ์ที่คำนวณได้เป็นค่าของเนื้อสารเคมีแท้ ๆ แต่สารเคมีคีบุก triphenyltin hydroxide (Super-Tin) มีเนื้อสารออกฤทธิ์เพียง 40 เปอร์เซนต์ ดังนั้นต้องคำนวณหาปริมาณของสารเคมีคีบุกที่ต้องการใช้จริง)

เนื้อสารออกฤทธิ์ 40 มิลลิลิตร มีอยู่ใน Super-Tin 100 มิลลิลิตร

เนื้อสารออกฤทธิ์ 2.8 มิลลิลิตร มีอยู่ใน Super-Tin $\frac{100 \times 2.8}{40}$

$= 7$ มิลลิลิตร

ดังนั้น จะต้องใช้สารเคมีคีบุก triphenyltin hydroxide (Super-Tin) จำนวน 7 มิลลิลิตรผสมกับน้ำจนครบ 20 ลิตร

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ภาคผนวกที่ 2 แสดง technical data ของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 6 ชนิดที่ใช้ในการทดลอง

BENLATE

ชื่อการค้า Benlate50, เฟนคาโซล 50, ยาวีขาม50, เบนคาซิน 50, เบนเลท โอดี

ชื่อสามัญ benomyl

ชื่อทางเคมี methyl-1-(butylcarbomoyl) benzimidazole-2-yl-carbamate

คุณสมบัติ ของแข็งละลายน้ำได้บ้าง เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์ต่อต้านเชื้อราได้อย่างกว้างขวาง มีคุณสมบัติดูดซึมเข้าสู่ต้นพืชและเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนบน ใช้ได้ผลดีแม้ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ

ความเป็นพิษ LD50 10,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สูตรและปริมาณ 50% WP.

อัตราที่ใช้
1. โรคทางใบ ใช้อัตรา 6-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ได้แก่โรคไหม้ โรคกาบใบแห้ง โรคราแป้ง โรคใบจุด โรคสะแคบ โรคแอนเทรคโนส โรคข้ำหัวเน่า โรคผลเน่า และโรคเน่าคอดิน
2. ไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยว ใช้อัตรา 50 ppm. โดยจุ่มผลไม้ลงในน้ำซึ่งละลายเบนเลทโอดี อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสนาน 5 นาที สำหรับมะม่วง ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วเคลือบด้วยสารเคลือบผิว ก่อนเก็บในห้องเย็นกล้วยใช้ 50 ppm. นาน 1 นาที
3. สำหรับคลุกเมล็ด อัตรา 4-8 กรัม ต่อเมล็ดฝ้าย 1 กิโลกรัม ควรคลุกเมล็ดก่อนปลูก 1 วัน

ข้อควรระวัง หลังจากฉีดพ่นวัตถุมีพิษครั้งสุดท้ายแล้ว องุ่น คื่นไฉ่ ผักชี ระยะห่าง 7 วัน มะม่วง 14 วัน ข้าว 21 วัน จึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

BOTRAN

ชื่อการค้า Botran 75 W

ชื่อสามัญ dichloran, DCNA

ชื่อทางเคมี 2,6-dichloro-4-nitroaniline

คุณสมบัติ ละลายน้ำง่าย ผสมได้กับวัตถุมีพิษหลายชนิด โดยเฉพาะประเภทผงละลายน้ำได้

ความเป็นพิษ 75% W.P.

สูตรและปริมาณ LD50 ทางปาก (หนู) มากกว่า 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

อัตราที่ใช้

1. การป้องกันและกำจัดโรคพืชทั่ว ๆ ไป
   อัตรา 15-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. การกำจัดเชื้อราในดิน
   อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นแปลงก่อนย้ายกล้า และ คลุกหน้าดินหลังการพ่นยาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของยา
3. การจุ่มท่อนพันธุ์
   อัตรา 30-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แช่ท่อนพันธุ์ประมาณ 5 นาที ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วนำไปปลูก
4. การป้องกันและกำจัดเชื้อราในแปลงกล้า
   อัตราไม่เกิน 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังหว่านเมล็ด และต้นกล้างอกมีใบจริง 2-4 ใบ
5. การป้องกันหลังการเก็บเกี่ยว
   อัตรา 15-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จุ่มหรือฉีดพ่นพืชผลที่เก็บเกี่ยวแล้วเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาก่อนส่งตลาด ใช้กับ พืชต่างๆ เช่น หอม กระเทียม ฝ้าย ยาสูบ พริก ขิง แดง มะเขือเทศ ข้าว องุ่น เงาะ ทุเรียน สตรอเบอรี่ ไม้ประดับต่างๆ

ข้อความระวัง ไม่ควรใช้วัตถุมีพิษนี้กับพืชอื่นนอกเหนือจากที่แนะนำบนฉลาก อาจเกิดความเสียหาย

ROVRAL

ชื่อการค้า	Rovral
ชื่อสามัญ	iprodione
ชื่อทางเคมี	3-(3)5-dichlorophenyl1-N-isopropyl-2, 4-dioxoimidazo-lidine-1-carboximide
สูตรเคมี	$C_{13}H_{13}O_3N_{13}C_{12}$
คุณสมบัติ	ผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่ดูดความชื้น มีจุดหลอมเหลวที่ 136 องศาเซลเซียส ละลายน้ำได้ 13 มิลลิกรัมที่ 20 องศาเซลเซียส และละลายได้ในตัวละลายอินทรีย์ ระหว่าง 20 มิลลิกรัมต่ออิตรใน เอทานอล ถึง 500 กรัมต่ออิตรในเมทิลีนคลอไรด์ น้ำหนักโมเลกุล 330.17 สามารถผสมกันได้กับสารเคมีชนิดอื่นๆ มีฤทธิ์แบบสัมผัส (contact) ซึ่งให้ผลดีในการยับยั้งการงอกของสปอร์และการเจริญของเส้นใย
ความเป็นพิษ	LD50 ต่อหนู ตั้งแต่ 1200-4000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สูตรและปริมาณ	50% W.P.
การใช้	ใช้ได้ผลดีกับเชื้อราจำนวนมาก ได้แก่ Botrytris cinerea, Monilia fructigena, Sclerotinia minor, Sclerotium cepivorum, Alternaria solani Rhizoctonia solani, Helminthosporium spp. และ Saccharomyces pastorianus เป็นต้น
อัตราที่ใช้	200 กรัม (a.i.) ต่อน้ำ 20 ลิตร

Dithane M-45

ชื่อการค้า Dithane M-45
ชื่อสามัญ mancozeb
ชื่อทางเคมี complex of zinc and maneb containing 20% manganese and 2.5% zinc
คุณสมบัติ มีน้ำหนักโมเลกุล 265.3 สีเหลืองละลายน้ำได้น้อยมาก การผสมกับสารเคมีการเกษตรอย่างอื่นให้ระมัดระวัง แต่ใช้ได้ดีกับกรดจิบเบอร์เรลลิก (giberellic acid) ความร้อนและความชื้นในระหว่างเก็บรักษาจะทำให้คุณภาพของสารเสื่อม
ความเป็นพิษ LD50 ทางปาก(หนู) มากกว่า 8,000 มก./กก. ทางผิวหนัง(หนู)มากกว่า 10,000 มก./ กก.
สูตรและปริมาณ 80% W.P.
อัตราที่ใช้ 40 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
การใช้ ใช้ป้องกันโรคที่เกิดกับใบพืชทั่วไป รวมทั้งการใช้กำจัดโรคที่เกิดกับผัก ไม้ผล พืชสวนและพืชไร่ ถ้าใช้คลุกเมล็ดสามารถป้องกันโรคที่จะเป็นกับเมล็ดได้ เช่น เมล็ดฝ้าย มันฝรั่ง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง มะเขือเทศ และเมล็ดธัญพืชต่างๆ

OCTAVE

ชื่อการค้า OCTAVE
ชื่อสามัญ prochloraz manganese chloride complex
ชื่อทางเคมี 1-N-propyl-N-[2(2,4,6-trichlorophenoxy) ethyl] carbamoyl imidazole as manganese chloride cemplex
คุณสมบัติ ของแข็งละลายน้ำได้บ้าง
ความเป็นพิษ 50% W.P.
อัตราที่ใช้ 10-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับป้องกันโรคเน่าต่างๆของผัก โรคใบจุดสีม่วงของหอมใหญ่ กระเทียม โรคราแป้งของไม้ดอก โรคใบจุดสีดำของกุหลาบ โรคแอนแทรคโนสของไม้ผล

Super-Tin

ชื่อการค้า Super-Tin, Duter

ชื่อสามัญ triphenyltin hydroxide (TPTH), fentin hydroxide

ชื่อทางเคมี $C_{18}H_{16}OSn$

คุณสมบัติ เป็นสารผลึกสีขาว มีจุดหลอมเหลวที่ 116 - 120 ซ. ไม่ละลายน้ำ ละลายได้บ้างในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) มีน้ำหนักโมเลกุล 366.7 พบว่ามีประสิทธิภาพเป็น 10 เท่าของสารประกอบพวกทองแดงเมื่อนำมาใช้กับโรคใบไหม้ของมันฝรั่งและมีผลเป็นยาฆ่าแบคทีเรีย (bactericide)

ความเป็นพิษ LD50 ต่อหนู 108 มก./ กก.

สูตรและปริมาณ 40 % W.P.

อัตราที่ใช้

- โรคใบจุด Cercospora ของ sugar beet ใช้ 3.8 - 9.5 fl.ounces ต่อน้ำไม่น้อยกว่า 15 gallon ต่อพื้นที่ 1 เอเคอร์ ฉีดพ่นปกคลุมให้ทั่วพื้นที่ใบ
- โรคใบไหม้ของมันฝรั่งใช้ 4.7 - 9.5 fl.ounces ต่อน้ำไม่น้อยกว่า 15 gallon ต่อพื้นที่ 1 เอเคอร์ ฉีดพ่นปกคลุมให้ทั่วพื้นที่ใบ
- โรคใบจุด Cercospora และใบไหม้ Alternaria ของแครอทใช้ 3.8 - 7.6 fl. ounces ต่อน้ำ 25 - 100 gallon ต่อพื้นที่ 1 เอเคอร์ ถ้ามีโรคระบาดไม่มากนักก็ให้ในอัตราที่ต่ำกว่านี้และให้ใช้ในอัตราที่สูงขึ้นถ้ามีโรคระบาดมาก
- โรค scab ใบจุดสีน้ำตาล ราน้ำค้าง ราแป้งขาว ใบจุด กลุ่มรา sooty mold และใบไหม้ใช้ 11.4 - 22.8 fl.ounces ต่อน้ำไม่ต่ำกว่า 20 gallon ต่อพื้นที่ 1 เอเคอร์
- โรคใบจุด Cercospora ของถั่วลิสงใช้ 4.7 - 7.6 fl.ounces ต่อน้ำ 10 - 100 gallon ต่อพื้นที่ 1 เอเคอร์

หมายเหตุ 1 fl.ounces = 29.6 มิลลิลิตร

1 gallon = 3.785 ลิตร

การใช้ เป็นสารที่ใช้สำหรับควบคุมโรค early และ late blight ของมันฝรั่ง โรคใบจุด Cercospora ของถั่ว โรค scab โรคใบจุด Alternaria และโรคที่มีเชื้อราหลายชนิดทำให้เกิดโรค (fungus complex) ของถั่วเหลืองและข้าว