

# มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 0065  
งบประมาณปี 2543

เรื่อง การป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาว  
(*Puccinia horiana* Henn.) ของเบญจมาศโดยใช้สารเคมี

Chemical control of white rust Disease  
(*Puccinia horiana* Henn.) of Chrysanthemum

คณะผู้วิจัย

หัวหน้างานวิจัย

1. น.ส.กาญจนา วิชิตตระกูลถาวร  
Miss Kanjana Vichitrangoontavorn

ผู้ร่วมงานวิจัย

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 2. ดร.สุรีย์วัลย์ เมฆกมล | Dr.Sureewan Mekkamol   |
| 3. นางอรพิน วัชวงษ์      | Mrs.Orapin Watchawong  |
| 4. นายทองสุข มูลเต้จ๊ะ   | Mr.Thongsuk Montaja    |
| 5. นายอดิต สัมฤทธิ์      | Mr.Adeat Sumrit        |
| 6. นายบุญเทิศ งามช้าง    | Mr.Boonteard Nga-chang |

## บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดเชื้อรา ในการควบคุมโรคราสนิมขาวของ  
เบญจมาศที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Puccinia horiana* P.Hen ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง  
ขุนวาง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ในช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน 2543 พบว่าหลังจากการฉีดพ่นสาร  
เคมี 3 ชนิดคือ propiconazole (Propiconazole 25%) อัตรา 10 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สารเคมี  
azoxystrobin (Amista 25%) อัตรา 5 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร และสารเคมี hexaconazole (Anvil 5%)  
อัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถลดจำนวนการเกิด pustule ของโรคราสนิมขาวลงได้ดังนี้คือ  
0.82, 0.26 และ 0.10 pustules ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฉีดพ่นสารเคมี ในขณะที่เมื่อ  
ใช้สารเคมี triademefon (Nulex 50%) อัตรา 15 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร กลับพบการเพิ่มขึ้นของจำนวน  
pustule บนใบเบญจมาศคือ 0.35 pustules เมื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า สาร  
เคมีทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โครงการหลวง  
ขุนวาง

## Abstract

The efficacy of fungicides controlling white rust disease, caused by *Puccinia horiana* Henn. on twelve Chrysanthemum varieties. The trial was carried out at Khun Wang Royal Development Center, Mae Wang district, Chiang Mai Province between June – September 2000. There are 3 kinds of fungicide, the first is propiconazole (Propiconazole 25%) with application rate 10 cc./20 liters. The second one is azoxystrobin (Amista 25%) usage rate at 5 cc./20 liters. And the last one is hexaconazole (Anvil 5%) with application rate 20 cc./20 liters. After applied the fungicide it had been shown that the number of white rust pustules on Chrysanthemum leaves was declined 0.82, 0.26 and 0.10 pustules respectively. The contradictory result was shown, when applied triadimefon (Nulex 50%) at the application rate 15 cc./20 liters. The number of pustule was increase 0.35 pustules. The statistics analysis result present non-significance at the 95%.



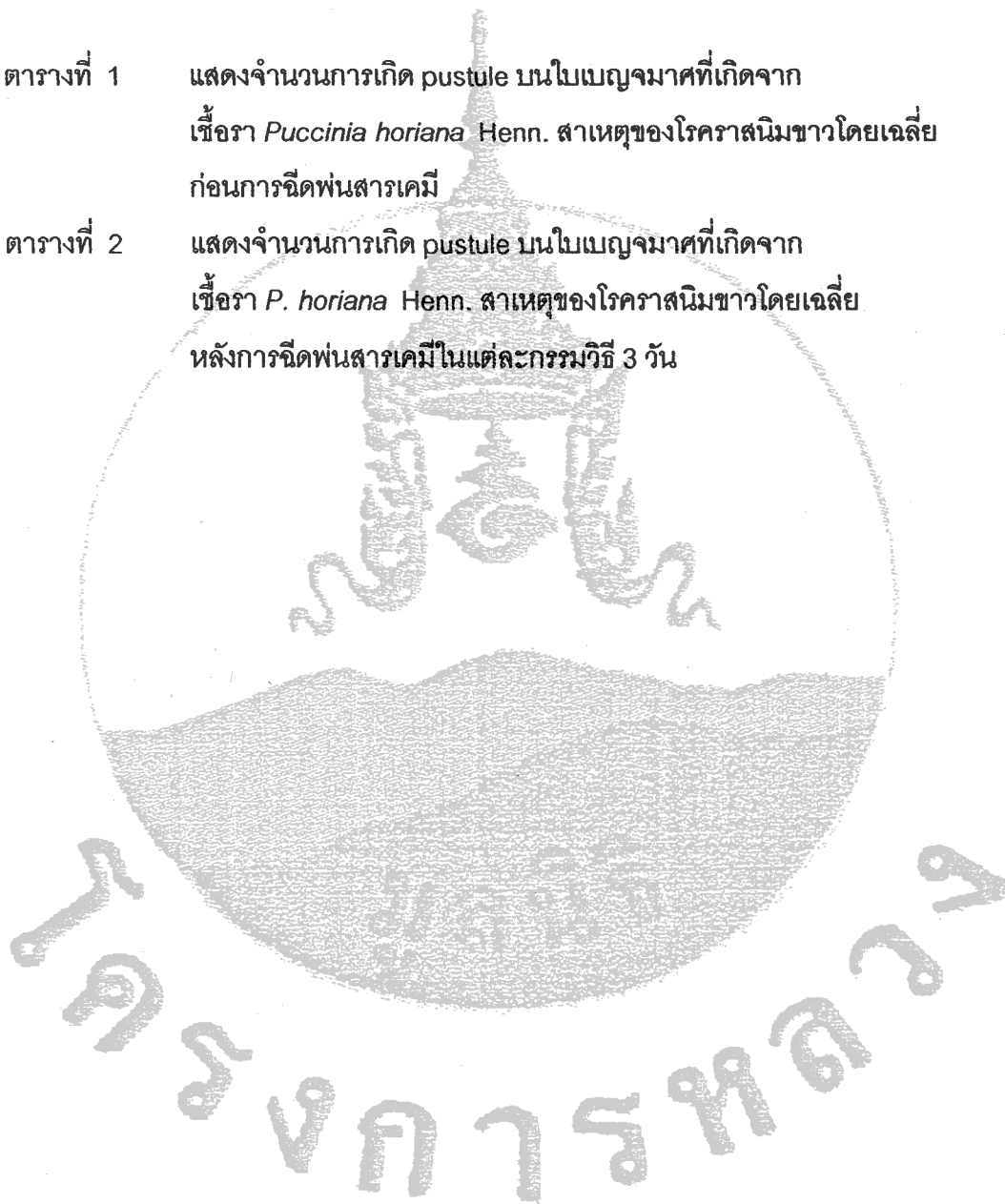
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	8
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	11
กิตติกรรมประกาศ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15
งบประมาณ	16


  
 ภาควิชาการทดลอง

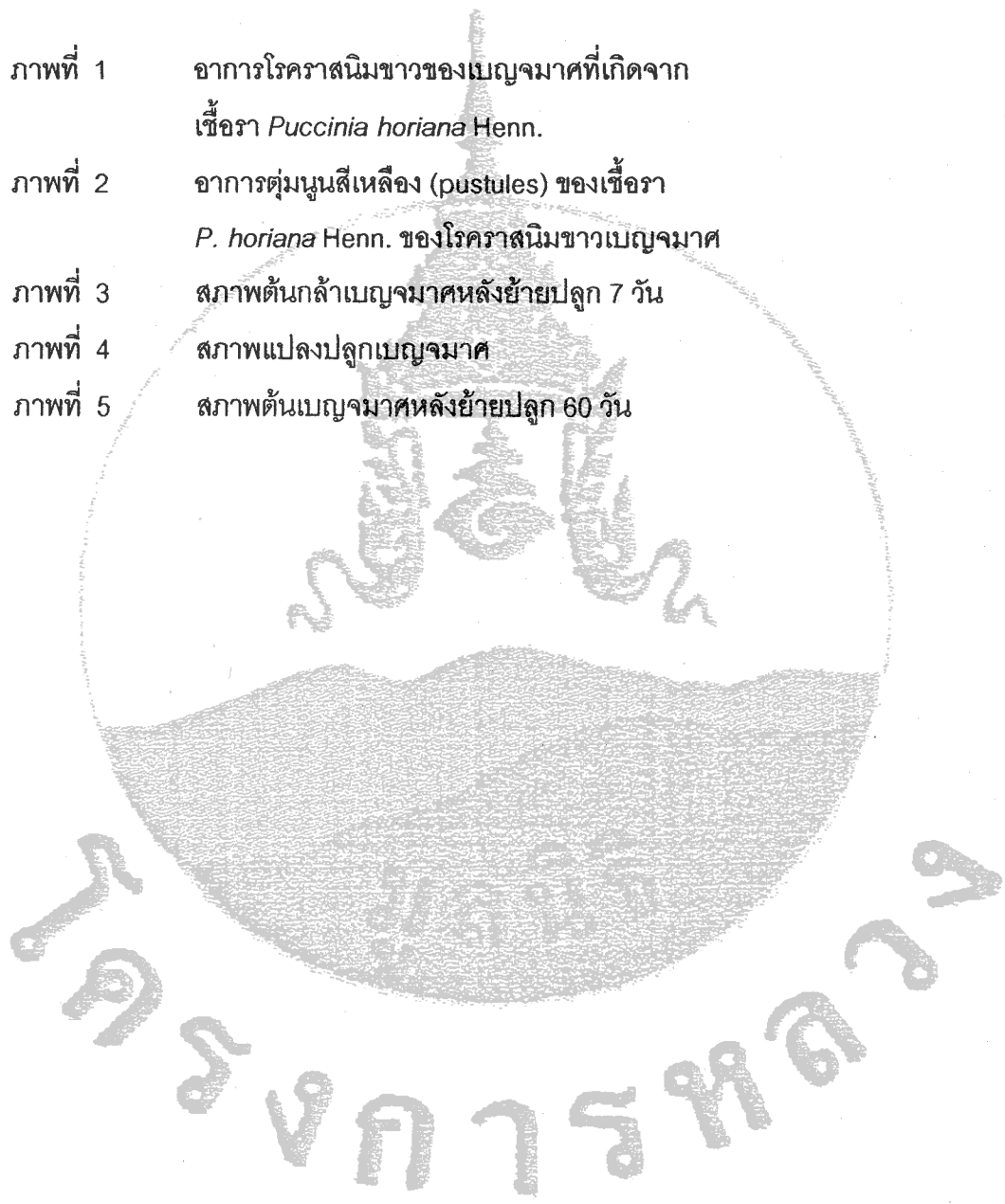
### สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงจำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา <i>Puccinia horiana</i> Henn. สาเหตุของโรคราสนิมขาวโดยเฉลี่ย ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี	9
ตารางที่ 2	แสดงจำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา <i>P. horiana</i> Henn. สาเหตุของโรคราสนิมขาวโดยเฉลี่ย หลังการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธี 3 วัน	10



# สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	อาการโรคราสนิมขาวของเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา <i>Puccinia horiana</i> Henn.	3
ภาพที่ 2	อาการตุ่มนูนสีเหลือง (pustules) ของเชื้อรา <i>P. horiana</i> Henn. ของโรคราสนิมขาวเบญจมาศ	3
ภาพที่ 3	สภาพต้นกล้าเบญจมาศหลังย้ายปลูกลง 7 วัน	6
ภาพที่ 4	สภาพแปลงปลูกลงเบญจมาศ	6
ภาพที่ 5	สภาพต้นเบญจมาศหลังย้ายปลูกลง 60 วัน	7



## คำนำ

เบญจมาศ (Chrysanthemum) เป็นไม้ตัดดอกชนิดหนึ่งที่มีความสวยงาม และได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั่วโลก รวมทั้งยังเป็นไม้ดอกที่สามารถปลูกเป็นการค้า โดยติดอันดับ 1 ใน 10 ของตลาดโลก ดังนั้นจึงเป็นไม้ตัดดอกที่ได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย เบญจมาศที่นิยมปลูกมีด้วยกัน 3 ชนิดคือ ชนิดดอกเดี่ยว (Standard type) เป็นเบญจมาศที่มีดอกขนาดใหญ่ ชนิดดอกช่อ (Spray type) ดอกมีขนาดเล็ก จำนวน 8 - 10 ดอกต่อช่อ และชนิดกระถาง (Potted Chrysanthemum) เป็นประเภทที่ปลูกเป็นไม้กระถาง มีทรงพุ่มกระทัดรัด แตกกิ่งก้านได้มาก ดอกดก สำหรับประเทศไทยมีการปลูกเบญจมาศทั้ง 3 ชนิด มาเป็นระยะเวลานาน โดยปลูกในแถบพื้นที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางภาคเหนือ ซึ่งมีอากาศหนาวเย็นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเบญจมาศ

สำหรับในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวง เบญจมาศเป็นพืชหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมและส่งเสริมให้ปลูกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างดี โดยติดอันดับ 1 ของยอดขายผลผลิตไม้ดอกของมูลนิธิโครงการหลวง ตั้งแต่ปี 2540 - 2542 มีมูลค่ารวม 11 ล้านบาท (ฝ่ายตลาด, 2543) แต่ปริมาณผลผลิตดังกล่าวก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากปัญหาในด้านการผลิต ปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญส่งผลให้คุณภาพและปริมาณของผลผลิตลดลงคือ โรคราสนิมขาวที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia horiana* Henn. ที่ทำความเสียหายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างมาก ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคที่ผ่านมาได้ใช้วิธีการจัดการหลายวิธี เช่น การตัดแต่งใบล่างของพืชออก เพื่อลดความชื้นในแปลงและเป็นการถ่ายเทอากาศภายในแปลง การตัดแต่งใบพืชและเศษซากพืชที่เป็นโรคนำไปเผาหรือฝัง เพื่อป้องกันแหล่งของเชื้อโรคในการแพร่กระจาย และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด แต่ก็ยังพบการแพร่ระบาดของโรคมามากขึ้น ซึ่งอาจจะเกิดจากเชื้อโรคได้มีการพัฒนาความสามารถในการต้านทานสารเคมีขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคลดลง ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงพยายามที่จะหาสารเคมีชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งวิธีจัดการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ

## ตรวจเอกสาร

โรคราสนิมขาวของเบญจมาศเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Puccinia horiana* Henn. โดยพบรายงานการแพร่ระบาดครั้งแรกที่ประเทศญี่ปุ่น ในปี ค.ศ. 1895 และต่อมาพบการแพร่ระบาดของโรคในทวีปยุโรป, นิวซีแลนด์, อังกฤษ, ออสเตรเลีย, แอฟริกาใต้ (Horst and Nelson, 1997) รวมทั้งประเทศไทย สำหรับประเทศไทยพบการแพร่ระบาดในทุกแหล่งที่ปลูกเบญจมาศ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเบญจมาศ เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคือสภาพที่มีความชื้นสูงมากกว่า 90% และอุณหภูมิระหว่าง 4 – 23 °C

### ลักษณะเชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *P. horiana* Henn. เป็นเชื้อราที่จัดอยู่ใน Class Basidiomycetes Family Pucciniaceae Genus Puccinia เป็นเชื้อราที่สร้าง teliospore ใน sori (pustule) ซึ่งมี 2 เซลล์ ค่อนข้างยาว มีขนาด 3.2 – 4.5 x 12 – 17  $\mu$  มีสีเหลืองนวล และมี hyaline ยาว 40  $\mu$

### อาการ

เชื้อรา *P. horiana* เป็นเชื้อราที่สามารถเข้าทำลายต้นเบญจมาศได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโต (vegetative stage) และระยะออกดอก (Flower stage) โดยเชื้อราชนิดนี้เมื่อเข้าทำลายพืชจะปรากฏเป็นจุดสีเขียวยาวไปถึงเหลือง หลังจากนั้นจะพัฒนาไปเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 1) บริเวณด้านหน้าใบ ส่วนใต้ใบจะพบกลุ่มของเชื้อรา (pustule) เป็นตุ่มนูนสีชมพู (ภาพที่ 2) หลังจากนั้นจะพัฒนาเป็นสีขาวในที่สุด หากพบการแพร่ระบาดของโรคอย่างรุนแรง เชื้อราชนิดนี้สามารถเข้าทำลายได้ทั้งกลีบเลี้ยง กลีบดอก ก้านดอก ส่งผลให้ดอกไม้บาน ต้นแคระแกรนไม่สมบูรณ์ และแห้งตายในที่สุด (นิยมรัฐ, 2540 – 41)

### วงจรชีวิตและการแพร่ระบาด

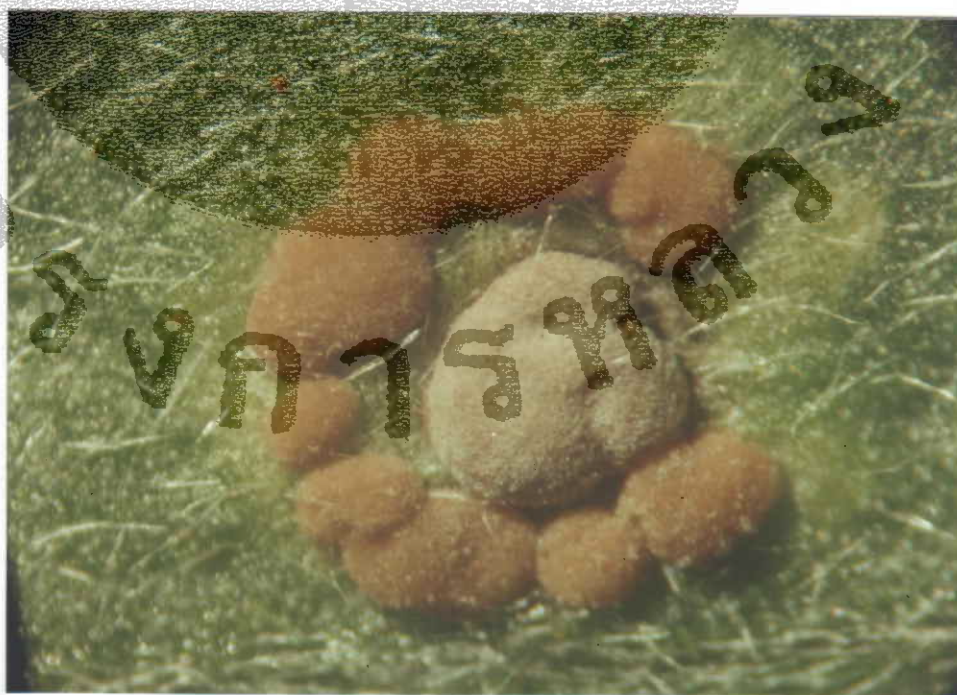
เชื้อรา *P. horiana* เป็นเชื้อราที่มีระยะพักตัว (incubation period) อยู่บนพืชนาน 7 – 10 วัน หลังจากนั้น 2 – 3 วัน เชื้อราจะสร้าง teliospores ที่สามารถงอก germ tube (germination) และปลดปล่อย basidiospores ได้ที่อุณหภูมิ 4 – 23 °C (39 – 73 °F) โดยช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 17 °C (63 °F) เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอก germ tube ของ basidiospores คือ 0 – 30 °C (32 – 86 °F) ภายใน 2.30 ชั่วโมง นอกจากนี้ teliospores ยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 8 สัปดาห์ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยสภาพที่มีความชื้นสูงเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการ germinate ของทั้ง teliospore และ basidiospore

การแพร่ระบาดของโรคเกิดจากการนำต้นพืชที่เป็นโรคไปปลูก และการให้น้ำที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคได้อย่างรวดเร็ว โดยการให้น้ำเปียกใบ ซึ่งเป็นสภาพที่





ภาพที่ 1 อาการโรคราสนิมขาวของเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia horiana* Henn.



ภาพที่ 2 อาการตุ่มนูนสีเหลือง (pustules) ของเชื้อรา *P. horiana* Henn. ของโรคราสนิมขาวเบญจมาศ

เหมาะสมต่อการพัฒนาของโรค ในสภาพที่มีความชื้นสูงหรือฝนตก เชื้อราสามารถเดินทางได้ไกลถึง  $\frac{1}{4}$  miles (1 mile = 1.6 km) นอกจากนี้เชื้อรายังสามารถติดไปกับดิน เศษพืช อุปกรณณ์และวัสดุปลูก เลื้อยน้ำ รองเท้า และมีมือ

### การป้องกันกำจัด

ในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม ส่วนใหญ่เป็นการนำเอาหลายวิธีมาใช้ร่วมกันซึ่งก็คือ การป้องกันกำจัดโรคแบบผสมผสาน เช่น การใช้พันธุ์ต้านทาน, การเขตกรรม และการใช้สารเคมีซึ่งเป็นทำนองเดียวกับคำแนะนำของงานอารักขาพืชบนที่สูง (2538) ที่ควรกำจัดใบที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกแล้วนำไปเผาทำลาย เพื่อป้องกันแหล่งของเชื้อโรคในการแพร่กระจาย และการจัดการในเรื่องการให้น้ำ ไม่ควรให้น้ำเปียกใบ เพราะใบที่เปียกน้ำจะช่วยส่งเสริมให้เหมาะสมต่อการระบาดของโรค รวมทั้งการปลิดใบล่างของต้นเบญจมาศออกเพื่อลดความชื้นภายในแปลง หลังจากนั้นหากพบการเกิดโรคสามารถฉีดพ่นสารเคมีประเภทสัมผัส เช่น zineb หรือ chlorothalonil หรือ mancozeb สลับกับสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น oxycarboxin หรือ triforine หรือ propiconazole หากพบการระบาดรุนแรง ซึ่ง Dichens, J.A.W. (1990) ได้รายงานประสิทธิภาพของสารเคมี propiconazole ในอัตรา 10 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคราสนิมชาวเบญจมาศในประเทศอังกฤษ (อ้างโดย นิยมรัฐ, 2540 - 41) Lan and Lin (1993) ได้เปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิดคือ hexaconazole (Anvil) ในอัตรา 50  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , triademefon (Baylaton) อัตรา 125  $\mu\text{g}/\text{ml}$  และ triforine (Saprol) อัตรา 300  $\mu\text{g}/\text{ml}$  พบว่าสารเคมี hexaconazole มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคราสนิมชาวของเบญจมาศ รวมทั้งการใช้สารเคมี hexaconazole ผสมกับ captan (Captan) ในอัตราส่วน 1:17.5 และเมื่อผสมกับ mancozeb (Dithane M-45) ในอัตราส่วน 1:28 พบว่าสามารถป้องกันกำจัดโรคราสนิมชาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ทำให้เกิดอาการ toxic กับพืช ซึ่งสารเคมี hexaconazole เป็นสารเคมีประเภทดูดซึมที่มีผลในการยับยั้งขบวนการ ergosterol biosynthesis (EBI) ของเชื้อรา ทำให้เชื้อราดังกล่าวไม่สามารถเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน นิยมรัฐ (2540-41) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมชาวของเบญจมาศพันธุ์ชาวกระเกต ที่เกิดจากเชื้อ *P. horiana* ในอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า สาร triademol (Bayfidan 25% EC) อัตรา 10 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถยับยั้งการระบาดของโรคราสนิมชาวได้ดีที่สุด และสาร hexaconazole (Anvil 5% SC) อัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบสารเคมีชนิดใหม่คือ azoxystrobin (Amista) ซึ่งเป็นสารเคมีที่ค้นพบและพัฒนาจากเห็ดป่าที่รับประทานได้ โดยสารชนิดนี้ไปมีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดังกล่าว ทำให้สามารถป้องกันกำจัดโรคราสนิมชาวของเบญจมาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ในอัตรา 2.5 - 5 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การเตรียมแปลงปลูก

การเตรียมดิน เตรียมดินให้ร่วนซุย และขุดดินให้มีความลึกประมาณ 30 ซม. จากนั้นผสมวัสดุปลูกคือ เปลือกข้าว, ขุยมะพร้าว หรือปุ๋ยคอก อัตรา 2 ปีบ/ตารางเมตร ตามด้วยปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 10 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร ทิ้งแปลงไว้ 2 - 3 วัน จึงโรยด้วยทริปปัลฟอสเฟต (0-11-0) คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นขึ้นแปลงปลูกขนาด 1 x 25 เมตร จำนวน 4 แปลงต่อ 1 โรงเรือน จำนวน 4 โรงเรือน

### 2. การเตรียมต้นกล้า

นำต้นกล้าที่ได้จากการปักชำ จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก อายุ 14 วัน จำนวน 12 พันธุ์คือ Van Yellow, Van White, Reagan Sunny, Reagan White, Reagan Dark, Town Talk, Faro, Biaristic, Remgo, Klondike, Stroika และ Derby มาปลูกลงบนแปลงปลูกที่เตรียมไว้ ดังข้อที่ 1

### 3. สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

### 4. ระยะเวลาทำการวิจัย

เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม 2543

### 5. การให้น้ำและปุ๋ย

หลังจากทำการย้ายปลูกเบญจมาศทั้ง 12 พันธุ์ ดังข้อ 2 ลงแปลงปลูกนาน 7 วัน จึงให้น้ำที่ประกอบด้วย โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (11-60-0), แคลเซียมไนเตรต (15-0-0), โบรอนไนเตรต (13-0-46), แมกนีเซียมซัลเฟต ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) และยูนิเลท ดังภาคผนวก

### 6. วางแผนการวิจัย

วางแผนการวิจัยแบบ CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 4 กรรมวิธี

คือ กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นสารเคมี hexaconazole (Anvil 5%) อัตรา 20 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร  
กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารเคมี tridaemefon (Nulex 50%) อัตรา 15 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร  
กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารเคมี azoxystrobin (Amista 25%) อัตรา 5 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร  
กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นสารเคมี propiconazole (Propiconazole 25%) อัตรา 10 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้

เริ่มทำการฉีดพ่นเมื่อพบการแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาว

### 7. การบันทึกผล

ทำการสุ่มตรวจนับจำนวน pustule ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการฉีดพ่นสารเคมี จำนวน 1 ใบ/ต้น จำนวน 40 ต้น/ซ้ำ



ภาพที่ 3 สภาพต้นกล้าเบญจมาศหลังย้ายปลูกลง 7 วัน



ภาพที่ 4 สภาพแปลงปลูกเบญจมาศ



ภาพที่ 5 สภาพต้นแตงจากคหลังย้ายปลุก 60 วัน

โครงการหลวง

## ผลการทดลอง

หลังจากทำการย้ายปลูกเบญจมาศทั้ง 12 พันธุ์ นาน 1 เดือน จึงทำการสำรวจการเกิดโรคราสนิมก่อนการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธี พบว่าไม่พบการเกิดโรคดังกล่าว หลังจากนั้นจึงทำการสำรวจการเกิดโรคราสนิมขาวอีก 2 ครั้ง ก็ไม่พบการเกิดโรคเช่นเดียวกัน ดังนั้นในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิตคือ เดือนกันยายน จึงทำการสำรวจการเกิดโรคอีกครั้ง ซึ่งเริ่มพบการเข้าทำลายของโรคราสนิมขาวในเบญจมาศ 9 พันธุ์ โดยมีจำนวนการเกิด pustule บนใบเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ พันธุ์ Reagan White, Reagan Dark, Reagan Sunny และ Klon Doike มีจำนวน pustule บนใบเฉลี่ย 4.80, 4.54, 3.83 และ 3.60 pustule ตามลำดับ ซึ่งเช่นเดียวกับพันธุ์ Town Talk, Van White, Van Yellow, Stroika และ Dergy ที่มีจำนวน pustule บนใบเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 2.88, 1.57, 1.45, 1.40 และ 1.28 pustules ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ Faroe, Remgo และ Biariste กลับไม่พบอาการของโรค ราสนิมขาวเลย และเมื่อนำผลการสำรวจการเกิดจำนวน pustule ในแต่ละกรรมวิธีมาเปรียบเทียบกัน พบว่าในกรรมวิธีก่อนใช้สาร hexaconazole (Anvil 5%) มีจำนวน pustule บนใบเฉลี่ย 1.55 pustule, ในกรรมวิธีก่อนใช้สาร azoxystrobin (Amista 25%), triademefon (Nulex 50%) และ propiconazole (Propiconazole 25%) พบจำนวนการเกิด pustule บนใบเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 2.58, 2.19 และ 2.11 pustules ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หลังจากการสำรวจการเกิดโรคแล้ว 3 วันจึงทำการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธี และทำการประเมินผลการเกิดโรคอีกครั้งหลังทำการฉีดพ่นสารเคมี 3 วัน พบว่าในกรรมวิธีที่ทำการฉีดพ่นสารเคมี propiconazole อัตรา 10 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนการเกิด pustule บนใบโดยเฉลี่ยลดลงเหลือ 1.93 pustules ซึ่งสามารถลดจำนวนการเกิด pustule ลงได้ 0.82 pustules เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการได้รับสารเคมีเช่นเดียวกับกรรมวิธีการใช้สารเคมี azoxystrobin อัตรา 5 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่สามารถลดจำนวนการเกิด pustule บนใบโดยเฉลี่ยลงได้ แต่สามารถลดลงได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ 0.26 pustule โดยมีจำนวนการเกิด pustule บนใบเฉลี่ย 2.32 pustules และในทำนองเดียวกันกับกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี hexaconazol อัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนการเกิด pustule บนใบโดยเฉลี่ย 1.45 pustule ซึ่งสามารถลดจำนวนการเกิด pustule ลงได้เพียงเล็กน้อยคือ 0.10 pustule เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการได้รับสารเคมี ในขณะที่กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี triademefon อัตรา 15 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีจำนวนการเกิด pustule บนใบโดยเฉลี่ยสูงขึ้นคือพบจำนวนการเกิด pustule บนใบ 2.54 pustules ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนการได้รับสารเคมี 0.35 pustules และเมื่อนำผลการทดลองดังกล่าวไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 2) หลังจากนั้นจึงวางแผนในการเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมขาว โดยใช้สารเคมีอีกครั้งแต่ไม่สามารถปฏิบัติได้เนื่องจากเป็นระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้นจึงต้องหยุดการทำวิจัยไว้เพียงแค่นี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia horiana* Henn. สาขาของโรคราสนิมขาวโดยเฉลี่ย  
ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี

พันธุ์ กรรมวิธี	จำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศโดยเฉลี่ย*													เฉลี่ย
	Van Yellow	Van White	Reagan Sunny	Reagan White	Reagan Dark	Town Talk	Kion Doike	Stroika	Derby	Faroe	Biarste	Remgo		
hexaconazole (Anvil 5%)	-	-	3.75	-	7.20	3.25	4.47	-	-	-	-	-	-	1.55 a
tridemefon (Nulex 50%)	-	-	8.15	7.37	6.92	3.92	-	-	-	-	-	-	-	2.19 a
azoxystrobin (Amista 25%)	-	3.27	-	6.37	-	4.35	6.30	5.62	5.15	-	-	-	-	2.58 a
propiconazole (Propiconazole 25%)	5.82	3.02	3.40	5.45	4.05	-	3.65	-	-	-	-	-	-	2.11 a
เฉลี่ย	1.45	1.57	3.83	4.80	4.54	2.88	3.60	1.40	1.28	-	-	-	-	

CV (%) = 58.60

\* จำนวน pustule บนใบโดยเฉลี่ย 40 ใบต่อกรรมวิธี

๑ ค่าอัตราเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศที่เกิดจากเชื้อรา *P. horiana* Henn. สายพันธุ์ของโรคราสนิมขาวโดยเฉลี่ยหลังการฉีดพ่นสารเคมี ในแต่ละกรรมวิธี 3 วัน

พันธุ์กรรมวิธี	จำนวนการเกิด pustule บนใบเบญจมาศโดยเฉลี่ย*													เฉลี่ย
	Van Yellow	Van White	Reagan Sunny	Reagan White	Reagan Dark	Town Talk	Kion Doike	Stroika	Derby	Faroe	Biarisie	Remngo		
hexaconazole (Anvil 5%)	-	-	3.40	3.65	3.80	2.42	4.17	-	-	-	-	-	-	1.45 a
tridemefon (Nulex 50%)	-	4.57	6.32	8.90	6.90	3.90	-	-	-	-	-	-	-	2.54 a
azoxystrobin (Amista 25%)	-	2.62	-	7.67	-	3.10	5.80	3.82	4.85	-	-	-	-	2.32 a
propiconazole (Propiconazole 25%)	5.35	3.45	3.60	4.57	3.15	-	3.07	-	-	-	-	-	-	1.93 a
เฉลี่ย	1.33	2.66	3.33	6.19	3.46	2.35	3.26	0.95	1.21	-	-	-	-	

CV (%) = 80.60

\* จำนวน pustule บนใบโดยเฉลี่ย 40 ใบต่อกรรมวิธี

a ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

หลังจากการย้ายปลูกเบญจมาศ จำนวน 12 พันธุ์ และเมื่อทำการสุ่มตรวจนับปริมาณ การเกิดโรคราสนิมขาวในเบญจมาศ ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม กลับไม่พบการเกิดโรครา สนิมเลยทั้งที่เป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนที่สภาพอากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 20 - 25 °C ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการ germinate ของ teliospores และ basidiospore (Horst and Nelson, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Lim C.H. และคณะ (1993) อ้างโดย นิยมรัฐ (2540 - 2541) ได้ศึกษาถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิด โรคราสนิมขาวและการแพร่ระบาดพบว่า ที่อุณหภูมิระหว่าง 15 - 22 °C เป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ต่อการแพร่ระบาดของโรค รวมทั้งความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่า 96% และการปลูกเบญจมาศบนที่สูงเกิน กว่าระดับน้ำทะเล 600 เมตรขึ้นไป การแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาวจะรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสถานที่ ในการทำการวิจัยครั้งนี้ทำที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,200 เมตร ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเป็นสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการเกิดโรคราสนิมขาว แต่ไม่ พบการเกิดโรคในช่วงนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการในการดูแลรักษาแปลงของเกษตรกรอย่าง สม่ำเสมอ โดยเริ่มตั้งแต่การวันระยะปลูกเบญจมาศให้ห่างขึ้น ทำให้เกิดการถ่ายเทอากาศได้ดี และ เป็นการลดความชื้นภายในแปลงด้วย รวมทั้งการจัดการในการให้น้ำแก่เบญจมาศโดยการให้น้ำ เฉพาะบริเวณโคนต้นโดยไม่ให้น้ำเปียกใบ เนื่องจากการให้น้ำเปียกใบจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการงอก ของ teliospore และ basidiospore นอกจากนี้การตัดแต่งใบล่างบริเวณโคนต้นออกเพื่อช่วยในการ ลดความชื้นภายในแปลง รวมทั้งช่วยในการถ่ายเทอากาศซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำในการป้องกัน กำจัดโรคราสนิมขาวเบญจมาศของงานอารักขาพืชบนที่สูง มูลนิธิโครงการหลวง (2538)

จากนั้นในช่วงเดือนกันยายนจึงเริ่มทำการสุ่มนับจำนวนการเกิด pustule บนใบ เบญจมาศอีกครั้ง จึงพบการเกิดโรคราสนิมขาว จำนวน 9 พันธุ์จาก 12 พันธุ์ โดยพบในพันธุ์ Reagan White, Reagan Dark, Reagan Sunny, Klone Doike, Town Talk, Van White, Van Yellow, Stroika และ Derby ซึ่งพบปริมาณการเกิด pustule บนใบโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 1 - 4 pustule ต่อใบ ซึ่งพบว่าเป็น ปริมาณที่น้อยมาก ในขณะที่พันธุ์ Faroe, Remgo และ Biaresta กลับไม่พบการเข้าทำลายของโรครา สนิมขาวเลย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการต้านทานโรคราสนิมขาวแตกต่างกัน เช่น จากการทดลองของนิยมรัฐ (2540 - 2541) ซึ่งเลือกใช้เบญจมาศเพียงพันธุ์เดียวคือ ชาว การะเกด ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเกิดโรคราสนิมขาว

จากการนับปริมาณการเกิด pustule บนใบเบญจมาศก่อนการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ ละกรรมวิธี มีปริมาณการเกิด pustule น้อยมาก โดยในกรรมวิธีก่อนใช้สารเคมี hexaconazole มี จำนวน pustule 1.55 pustules ซึ่งในกรรมวิธีก่อนการใช้สารเคมี propiconazole, triademefon และ azoxystrobin มีปริมาณการเกิด pustule ของโรคราสนิมขาวใกล้เคียงกันคือ 2.11, 2.19 และ 2.58

ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หลังจากนั้นเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ในกรรมวิธีการฉีดพ่นสารเคมี propiconazole ในอัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราตามคำแนะนำข้างฉลากของสารเคมี สามารถลดปริมาณการเกิด pustule ลงเหลือ 1.93 pustules เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวน pustule ก่อนการได้รับสารเคมี เช่นเดียวกับกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นสารเคมี azoxystrobin อัตรา 5 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่สามารถลดปริมาณการเกิด pustule บนใบเบญจมาศลงได้ โดยมีจำนวนการเกิด pustule ที่ 2.32 pustule และกรรมวิธีการฉีดพ่นสารเคมี hexaconazole อัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถลดปริมาณการเกิดโรคราสนิมขาวได้เช่นกัน โดยมีจำนวน pustule บนใบเบญจมาศเหลือ 1.45 pustules ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Dickens, J.S.W. (1990) ว่าเมื่อใช้สารเคมี propiconazole อัตรา 10 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาวของเบญจมาศในประเทศอังกฤษ และจากการรายงานของ Rahman, S.A. และคณะ (1990) ได้ใช้สารเคมี 2 ประเภทคือ สารเคมีประเภทดูดซึม trifonine, triademefon, bitertanol, oxycarboxin และ propiconazole และสารเคมีประเภทสัมผัสคือ mancozeb และ copper ให้ผลในการยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาวของเบญจมาศในประเทศมาเลเซีย รวมทั้งรายงานของ Lan, C.H. and Lin (1993) ได้รายงานการใช้สารเคมี hexaconazole อัตรา 30 ซีซี. และ hexaconazole + mancozeb อัตรา 1 : 28 พ่นติดต่อกัน 3 ครั้งทุก 10 วัน หลังจากย้ายต้นพันธุ์ปักชำไปปลูกในแปลง 3 สัปดาห์ ให้ผลในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศที่ปลูกบนที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 - 1,600 เมตร บน Carmeron Highlands ในประเทศมาเลเซียได้ (อ้างโดย นิยมรัฐ 2540 - 41) ซึ่งจากการทดลองจะเห็นสารเคมีทั้ง 3 ชนิดสามารถลดจำนวนการเกิด pustule ของโรคราสนิมขาวของเบญจมาศลงได้ ในขณะที่กรรมวิธีที่ทำการฉีดพ่นสารเคมี triademefon อัตรา 15 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีปริมาณการเกิดโรคราสนิมขาวเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวน pustule เพิ่มขึ้นเป็น 2.54 pustules เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการได้รับสารเคมี ซึ่งเมื่อนำผลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการลดปริมาณการเกิด pustule นั้นพบว่า สามารถลดปริมาณการเกิดโรคได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากระยะเวลาในการเก็บข้อมูลน้อยเกินไป ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าสามารถเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมขาวได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น หลังจากฉีดพ่นสารเคมีเพราะอยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองต่อไปได้ ซึ่งหากสามารถทำการเก็บข้อมูลได้ต่อไปก็จะสามารถทราบถึงความสามารถในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวได้ โดยสังเกตจากข้อมูลข้างต้นที่สารเคมีทั้ง 3 ชนิดสามารถลดจำนวนการเกิด โรคราสนิมขาวได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสารเคมีทั้ง 3 ชนิดนี้มีแนวโน้มในการที่จะใช้ในการป้องกันกำจัด โรคราสนิมขาวของเบญจมาศได้

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณ รศ.ดร.นุชนารถ จงเลขา ผู้ประสานงานอารักขาพืชบนที่สูง ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะในการทำงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างสูง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ที่กรุณาให้แปลงในการทำกรวิจัยและดูแลแปลงเป็นอย่างดี และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานอารักขาพืชบนที่สูง มูลนิธิโครงการหลวงทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตลอดการทำงานวิจัยในครั้งนี้

กาญจนา วิชิตตระกูลถาวร

หัวหน้าโครงการวิจัย

มีนาคม 2544



## เอกสารอ้างอิง

- นิยมรัฐ ไตรศรี ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และทัศนพร ทศศร. 2541 – 42. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ. รายงานผลการวิจัย พ.ศ. 2541 – 42. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ : 78 – 85.
- ฝ่ายตลาด มูลนิธิโครงการหลวง. ตารางเปรียบเทียบยอดซื้อผลผลิตไม้กระถางของมูลนิธิฯ ที่มียอดซื้อสูงสุดในช่วงปี 2540 – 2542. มูลนิธิโครงการหลวง. 2544.
- หน่วยงานอารักขาพืชบนที่สูง มูลนิธิโครงการหลวง. โรคของเบญจมาศ. โรคไม้ดอกและการป้องกันกำจัด. มูลนิธิโครงการหลวง. หน้า 14.
- Dickens, J.S.W. 1990. Studies on the chemical control of chrysanthemum white rust caused by *Puccinia horiana*. *Phytopathology* 39 : 434 – 442.
- Horst, R.K. and Nelson P.E. 1997. *Compendium of Chrysanthemum Diseases*. The American Phytopathological Society. 19 – 20 p.
- Lan, C.H. and Lin , T.K. 1993. Efficacy of hexaconazole for the control of white rust on chrysanthemum and powdery mildew on rose. *International Journal of pest management in Malaysia*. 39(2) : 156 – 160.

มูลนิธิโครงการหลวง

## ภาคผนวก

## การเตรียมปุ๋ยน้ำ

## สูตรปุ๋ย

ปุ๋ย		ถัง A	ถัง B
โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต	(11-60-0)	8 กิโลกรัม	
แคลเซียมไนเตรท	(15-0-0)		20 กิโลกรัม
โปแตสเซียมไนเตรท	(13-0-46)	10 กิโลกรัม	10 กิโลกรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต	( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )	4 กิโลกรัม	
ยูนิเลท		500 กรัม	

## การเตรียม stock ปุ๋ยน้ำ

1. เติมน้ำลงในถัง (200 ลิตร) ประมาณ 20 ลิตร โดยแยกออกเป็นถัง A และถัง B
2. ละลายปุ๋ยที่ละสูตรตามจำนวนที่เตรียมไว้ ในถังขนาด 20 ลิตร กวนให้ละลาย
3. เทน้ำปุ๋ยที่ละลายลงในถัง 200 ลิตร โดยแยกเติมถัง A และถัง B โดยผ่านผ้ากรอง ถ้าปุ๋ยละลายไม่หมด ให้ทำแบบเดิมจนปุ๋ยละลายหมด
4. เมื่อละลายทั้งสองถังเสร็จแล้ว เติมน้ำทั้งสองถังให้ครบ 200 ลิตร

ภาควิชาการทดลอง

## รายละเอียดงบประมาณ

### หมวดค่าใช้จ่าย

ค่ากล้าเบญจมาศ	10,000	บาท
ค่าชดเชยผลผลิตเสียหาย	20,000	บาท
ค่าล้างอัดภาพ	1,000	บาท
ค่าทำรายงาน	1,000	บาท

### หมวดค่าวัสดุ

วัสดุการเกษตร	17,000	บาท
ค่าวัสดุอื่น ๆ	1,000	บาท
รวม	50,000	บาท



กระทรวงการคลัง