

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3040-3450 งบประมาณปี 2547-2549

ชุดโครงการ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกุหลาบสำหรับเกษตรกรของมูลนิธิโครงการหลวง

**Technology Development on Rose Production of Growers under the Supervision
of Royal Project Foundation**

โครงการย่อยที่ 4

การศึกษาสภาพแวดล้อมในโรงเรือนปลูกกุหลาบเพื่อการควบคุมโรคและแมลง

Modification of the rose greenhouse environment for the controlling of pests

คณะทำงาน

รศ.ดร. อติสร กระแสชัย

หัวหน้าชุดโครงการวิจัย¹

รศ.ดร. อติสร กระแสชัย

หัวหน้าโครงการวิจัยย่อยที่ 4¹

นางอุษณีย์ นัครตระกูล

ผู้ร่วมโครงการ²

น.ส. กาญจนา วิจิตระกุลถาวร

ผู้ร่วมโครงการ²

นายอนันต์ แสนใจเป็ง

ผู้ร่วมโครงการ³

Research Personnal

Dr. Adisorn Krasaechai

Project leader¹

Dr. Adisorn Krasaechai

Head of 4th sub Project¹

Mrs. Usanee Chatrakool

Co – Research²

Miss Kanchana Vichitrakoolthavorn

Co – Research²

Mr. Anan Seanjaipeng

Co - Research³

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University.

² Plant Protection Center, RPF

³ Inthanon Research Station, Royal Project .

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	1
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	3
วิธีวิจัย	3
ส่วนที่ 1 กุหลาบนำเข้าจากบริษัท โมแฮร์ม	3
ส่วนที่ 2 กุหลาบลูกผสมและฉายรังสี	6
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการจัดการศัตรูพืชและสภาพแวดล้อม	7
ผลการวิจัย	7
ส่วนที่ 1 กุหลาบนำเข้าจากบริษัท โมแฮร์ม	7
ส่วนที่ 2 กุหลาบลูกผสมและฉายรังสี	12
ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการจัดการศัตรูพืชและสภาพแวดล้อม	17
สรุปและวิจารณ์	24
เอกสารอ้างอิง	26
กิตติกรรมประกาศ	27

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
บัณฑิตวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช กลิบ ของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ในปี 2547 (ธ.ค.2546-ต.ค. 2547)	8
2	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช กลิบ ของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ในปี 2548 (เม.ย. 2548-พ.ย. 2548)	9
3	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช กลิบ ของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ใน 2 ปี (2547-2548)	11
4	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง และจำนวนไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ ในปี 2547	13
5	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ ในปี 2548	15
6	ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ เป็นเวลา 2 ปี (2547-2548)	16
7	การจัดการศัตรูพืช ปี 2547	18
8	การจัดการศัตรูพืช ปี 2548	19
9	การจัดการศัตรูพืช ปี 2549	21
10	ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของ โรงเรือนขนาด 6 x 24 ตรม. ที่ติดตั้งพัดลมตั้งโต๊ะ ขนาด 16 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง โดยเปิด 2 เครื่องต่อ 1 ชั่วโมงสลับกันตลอด 24 ชั่วโมง	24

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเข้าทำลายของโรคราแป้ง	3
2	ลักษณะดอกที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย	4
3	การเข้าทำลายของไรศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ	5
4	ขั้นตอนของการเก็บตัวอย่าง	6
5	กุหลาบนำเข้าจากบริษัท โมแฮร์มที่ปลูกในโรงเรือนแตกต่างกัน	12
6	กุหลาบลูกผสมและฉายรังสีที่ปลูกในโรงเรือนแตกต่างกัน	17
7	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2547	18
8	ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2547	19
9	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2548	20
10	ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2548	20
11	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2549	22
12	ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2549	22
13	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2547-2549	23
14	ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดพัดลม และไม่ติดพัดลม ปี 2547-2549	24

บทคัดย่อ

จากผลการศึกษาสภาพแวดล้อมในโรงเรียนปลูกกุหลาบเพื่อควบคุมโรคและแมลง พบว่าสำหรับกุหลาบที่นำเข้าจากบริษัทโมแฮร์ม การติดตั้งพัดลมมีผลส่งเสริมให้ราแป้งมีการแพร่ระบาดเพิ่มขึ้นในกุหลาบที่มีความอ่อนแอต่อราแป้ง ในขณะที่พันธุ์ด้านทานจะไม่มีผลแตกต่างกันมากนัก แต่ไม่มีผลต่อพันธุ์กุหลาบที่ด้านทานต่อโรคราแป้งมากนัก นอกจากนี้การติดตั้งพัดลมสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและไรศัตรูพืชได้มากกว่าโรงเรียนที่ไม่ติดตั้งพัดลม ส่วนกุหลาบลูกผสมและฉายรังสี พบว่าการติดตั้งพัดลมไม่มีผลต่อการเกิดโรคราแป้ง แต่มีผลต่อการลดจำนวนของไรศัตรูพืชให้น้อยลงกว่าการไม่ติดตั้งพัดลม สำหรับการเข้าทำลายของศัตรูพืช พบว่ามีการเข้าทำลายตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของศัตรูพืชแต่ละชนิด การติดตั้งพัดลมไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในโรงเรียน แต่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรียน ซึ่งจะมีผลต่อความเหมาะสมในการแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชตามฤดูกาลในรอบปี

โครงการหลวง

บทนำ

ฝ่ายงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง ได้มีนโยบายที่จะให้เกษตรกรที่อยู่ภายใต้การดูแลของมูลนิธิโครงการหลวงผลิตดอกไม้ที่มีคุณภาพ และต้องให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงสุด และมีมาตรฐานการดำเนินงานที่คงที่และต่อเนื่อง จากการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่าเกษตรกรได้ใช้สารเคมีเพื่อการกำจัดโรคและแมลง ในลักษณะที่เป็นการป้องกันกำจัดในระดับที่มากเกินไปที่จะเป็น หากจะพิจารณาจากความสำเร็จในต่างประเทศ ซึ่งได้พยายามที่จะลดการใช้สารเคมีลงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากนี้จะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลงแล้วยังเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมอีกด้วย การลดการใช้สารเคมีทำได้โดยการควบคุมไม่ให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคพืชและการระบาดของแมลง เช่น การให้มีการถ่ายเทอากาศภายในโรงเรือนปลูกพืช เพื่อลดการเกิดโรคพืช การติดตั้งตาข่ายเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงเข้ามาภายในโรงเรือน ถึงแม้ว่าปัจจัยพื้นฐานของต่างประเทศจะแตกต่างจากที่ฝ่ายงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวงดำเนินการอยู่ แต่ก็อาจนำความรู้บางประการมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลสำเร็จได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำความรู้ด้านการหมุนเวียนของอากาศ โดยการติดตั้งพัดลมมาใช้ อาจมีผลทำให้การเข้าทำลายของโรคและแมลงลดลงได้ (อดิศร และคณะ, 2547; 2548) สำหรับการผลิตกุหลาบนั้น มีโรคที่มีความสำคัญหลายชนิด เช่น โรคราน้ำค้าง, โรคราแป้ง, โรคใบจุด และโรคบอไททิส เป็นต้น โรคราน้ำค้างมักเข้าทำลายในช่วงฤดูหนาวที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง อุณหภูมิกลางวันและกลางคืนต่ำ โรคราแป้งมักเข้าทำลายในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงในเวลากลางวัน และกลางคืนมีอุณหภูมิต่ำ โรคใบจุดมักระบาดในฤดูฝน หรือเมื่อใบกุหลาบถูกฝนสาดเปียก ส่วนโรคบอไททิสมักเข้าทำลายในช่วงฤดูหนาวเมื่ออุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง ส่วนแมลงที่มีความสำคัญในการผลิตกุหลาบมีหลายชนิด ได้แก่ หนอน, เพลี้ยอ่อน, ไรศัตรูพืช และเพลี้ยไฟ เป็นต้น ซึ่งสภาพที่เหมาะสมต่อแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด จะมีความแตกต่างกันออกไปเช่นกัน ดังเช่น หนอนและเพลี้ยอ่อนมักจะเข้าทำลายในช่วงฤดูฝน ในช่วงที่กุหลาบแตกยอดอ่อน ไรศัตรูพืชและเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายในช่วงอากาศแห้ง หรือฝนทิ้งช่วง เป็นต้น (อดิศร, 2540; พจนา, 2543; จิราภรณ์, 2549) ซึ่งทั้งโรคและแมลงดังกล่าว มีผลสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนแทบทั้งสิ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่า ถ้าหากมีการติดตั้งพัดลมเพื่อให้มีการหมุนเวียนของอากาศ จะเป็นผลดีต่อ การลดการเกิดโรคพืช หรือการระบาดของแมลงภายในโรงเรือนผลิตไม้ดอกได้มากน้อยเพียงไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการผลิตกุหลาบ ที่มักจะมีปัญหาด้านการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด ทั้งโรคและแมลงคือยา การใช้ในอัตราที่มากเกินไป และมีความถี่ในการฉีดพ่นบ่อยครั้ง ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียด้านความปลอดภัยต่อทั้งเกษตรกร ผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม ซึ่งถ้าหากสามารถได้ลดการแพร่ระบาดของโรคและแมลงลงได้แล้ว ย่อมสามารถลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการลดการใช้สารเคมีเพื่อการกำจัดโรคและแมลง

วิธีวิจัย

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 กุหลาบนำเข้าจากบริษัทโมแฮร์ม

ปลูกกุหลาบจำนวน 5 พันธุ์ ตามการทดลองในโรงเรือน ขนาด 144 ตารางเมตร โดยใช้วิธีการให้น้ำระบบน้ำหยด และให้ปุ๋ยโดยใช้เครื่องให้ปุ๋ยแบบ siphon ดูแลรักษาด้วยวิธีเดียวกัน คือ ฉีดพ่นสารเคมีตามศัตรูที่พบตามฤดูกาล การติดตั้งพัดลมจะใช้พัดลมขนาด 16 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง เปิดสลับกัน 2 เครื่องต่อชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องควบคุมเวลาระบบอัตโนมัติ การปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมจะใช้วิธีการปลูกลงดิน และการปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมจะใช้วิธีปลูกในวัสดุปลูกที่ประกอบด้วยมะพร้าว : แกลบ : ทราย ในอัตราส่วน 60% : 30% : 10% ในกระถางขนาด 16 นิ้ว โดยใช้ต้นพันธุ์กุหลาบสั่งรอกนำเข้าจากประเทศฮอลแลนด์ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการจัดการ 2 วิธี ได้แก่ โรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม

ปัจจัยที่ 2 คือ พันธุ์กุหลาบ จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ Royal Baccara, 4U, Dolce Vita, Maureen และ Avalanche

การบันทึกผลการทดลอง บันทึกการเกิดโรคและแมลงที่สำคัญ ดังนี้

โรคราแป้ง เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Oidium sp. (Sphaerotheca pannosa var. rosae)* สามารถเข้าทำลายพืชได้ทั้ง บนใบ ก้านดอก และกลีบเลี้ยง โดยเชื้อราจะเจริญเป็นผงสีขาว คล้ายแป้งเกาะอยู่บนผิวใบทั้งบนใบและหลังใบ ทำให้ใบอ่อนบิดงอ และถ้าเกิดอาการกับดอกตูม จะทำให้ดอกมีรูปร่างบิดเบี้ยว ไม่บาน ส่งผลให้เกิดความสูญเสีย ทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิต (ภาพที่ 1) นอกจากนี้เชื้อราชนิดนี้ยังสามารถแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยลมเป็นพาหะ



ภาพที่ 1 การเข้าทำลายของโรคราแป้ง

การประเมินการเกิดโรค โดยวัดระดับความรุนแรงของการเกิดโรค โดยผู้ตรวจจะวัดความรุนแรงของการเกิดโรคราแป้ง โดยนับใบสมบูรณ์ลำดับที่ 4 จากกิ่งตัวอย่างจำนวน 10 กิ่ง โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ระดับที่ 1	ไม่แสดงอาการของโรค
ระดับที่ 2	แสดงอาการเป็นโรค 1 – 10 % ของพื้นที่ใบย่อย
ระดับที่ 3	แสดงอาการเป็นโรค 11 – 25 % ของพื้นที่ใบย่อย
ระดับที่ 4	แสดงอาการเป็นโรค 26 – 50 % ของพื้นที่ใบย่อย
ระดับที่ 5	แสดงอาการเป็นโรค 51 – 75 % ของพื้นที่ใบย่อย
ระดับที่ 6	แสดงอาการเป็นโรรมากกว่า 75 % ของพื้นที่ใบย่อย

เพลี้ยไฟ เกิดจากเพลี้ยไฟ (*Frankliniella occidentalis*) เป็นแมลงที่มีปากแบบเขี่ยดูด ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่จะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ตาดอกและยอดอ่อน การดูดกินน้ำเลี้ยงจะทำให้ส่วนของพืชชำเป็นรอยคล้ำสีน้ำตาล และเหี่ยวแห้ง ทำให้ใบและดอกหยิก ในกลีบดอกจะทำให้ดอกมีตำหนิ ดอกห่อ และไม่บาน ตัวแก่ของเพลี้ยไฟมีปีกเคลื่อนที่รวดเร็ว มักหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนหรือกลีบดอกมองเห็นได้ยาก ทำให้ยากในการฉีดพ่นสารเคมีให้สัมผัสตัว (ภาพที่ 2) เพลี้ยไฟมีพืชอาศัยกว้าง ด้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดได้ดีมาก สำหรับกุหลาบ เพลี้ยไฟอาจมีความชอบในการเข้าทำลายแตกต่างกันไปตามสีและพันธุ์ โดยเฉพาะสีเหลืองและขาว/ชมพูมักพบว่าการเข้าทำลายมากกว่าสีอื่นๆ เพลี้ยไฟจะระบาดรุนแรงในฤดูร้อนหรือในช่วงอากาศแห้ง หรือฝนทิ้งช่วง



ภาพที่ 2 ลักษณะดอกที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย

ก.) ขอบกลีบดอกชำ

ข.) ลักษณะของเพลี้ยไฟบนกลีบดอก

การนับจำนวนเพลี้ยไฟ โดยสุ่มนับจำนวนเพลี้ยในดอกจาก 10% ของดอกทั้งหมด ในทุกเกรดดอก

ไรศัตรูพืช เกิดจากไรสองจุด (*Tetranychus urticae*) และไรแดง (*T. cinnabarinus*) ไรศัตรูพืชเป็นสัตว์ที่มี 8 ขา เช่นเดียวกับแมงมุม เข้าทำลายกุหลาบโดยการไ้ปากที่มีลักษณะเหมือนเข็มเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ โดยดูดกินน้ำเลี้ยงได้ใบเป็นกลุ่ม ๆ ทำให้เห็นเป็นจุดสีเหลืองเล็ก ๆ กระจายทั่วไปและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จนกระทั่งใบแห้งและร่วงหล่น ไรจะเข้าทำลายใบแก่มากกว่าใบอ่อน บางครั้งจะพบการทำลายที่ดอก ทำให้ดอกบิดเบี้ยว หากมีจำนวนมากจะเห็นเป็นรังเส้นใยคลุมทั่วทั้งใบและดอก (ภาพที่3) ฤดูที่เหมาะสมต่อการระบาด มีระบาดในช่วงอากาศร้อนและแห้งแล้ง หรือมีอุณหภูมิสูงความชื้นต่ำ ขยายพันธุ์ได้เร็ว สามารถแพร่กระจายโดยกระแสลม การติดไปตามเสื้อผ้า การเคลื่อนที่ หรืออาศัยอยู่ตามวัชพืช หากกุหลาบขาดน้ำจะยิ่งเกิดการแพร่ระบาดของไรศัตรูพืชได้รวดเร็ว การให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือพ่นหมอก จะสามารถชะลอการแพร่กระจายของไรและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนได้ เนื่องจากไรไม่ใช่แมลง สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงไม่มีผลต่อไรแดง จำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไรโดยเฉพาะ ซึ่งจะมีทั้งสารประเภทดูดซึมสัมผัสตัวตาย ควบคุมไข่และการลอกคราบ



ภาพที่ 3 การเข้าทำลายของไรศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ

ก.-ข.) ไรแดง

ค.-ง.) ไรสองจุด

การนับจำนวนไรศัตรูพืช โดยสุ่มนับจำนวนไรศัตรูพืช จากปลายใบในใบประกอบที่สมบูรณ์ชุด 5 ใบ ในตำแหน่งกึ่งกลางลำต้น (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนของการเก็บตัวอย่าง

- ก.) สุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูก
- ข.) การเก็บใบเพื่อตรวจนับ โดยสุ่มเก็บใบจากปลายใบในใบประกอบที่สมบูรณ์ ชุด 5 ใบ ในตำแหน่งกึ่งกลางลำต้น
- ค.) ทำการแยกเก็บตัวอย่างแยกพันธุ์และซ้ำในแต่ละถุง โดยระบุชื่อพันธุ์และซ้ำให้ชัดเจน
- ง.) เช็บปากถุง และนำไปตรวจนับ

ส่วนที่ 2 กุหลาบลูกผสมและฉายรังสี

ปลูกกุหลาบลูกผสมและฉายรังสีจำนวน 20 พันธุ์ ตามการทดลองโดยใช้วิธีเดียวกันกับ ส่วนที่ 1 แตกต่างกันเฉพาะโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม จะปลูกกุหลาบกุหลาบลูกผสมและฉายรังสีใน กระถางและโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม จะปลูกกุหลาบดังกล่าวลงดิน โดยใช้ต้นพันธุ์จากการติดตาม ในถุงชำ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD

ปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการจัดการ 2 วิธี ได้แก่โรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม

ปัจจัยที่ 2 คือ พันธุ์กุหลาบ จำนวน 20 พันธุ์ ได้แก่ Cardinal สีชมพู, Cardinal สีส้ม, DALLUS สีชมพู, NxD 43/1, NxD 68/2, NxD 69/1, N(S) 3/1, NxD 76, NxD 78/1, NxD 98, NxD 98/1, NxD 98/2, NxD 98/3, S(S)10 W, S(S) 14/1, S(S)23, SxD 133, S(s)25p, V(S) 31/1 และ VxD 155 p

การบันทึกผลการทดลอง ดำเนินการเช่นเดียวกับส่วนที่ 1(ยกเว้นการบันทึกผลจำนวนเปลี้ยไฟ ซึ่งพบว่าข้อมูลไม่ชัดเจนจึงไม่แสดงในที่นี้)

โดยในส่วนที่ 1 และ 2 จะทำการบันทึกผล เป็นเวลา 2 ปี

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการจัดการศัตรูพืชและสภาพแวดล้อม

ข้อมูลด้านการจัดการศัตรูพืช บันทึกศัตรูพืชที่พบโรงเรือน และการใช้สารเคมีฉีดพ่นในโรงเรือนที่พบในแต่ละเดือน

ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในแต่ละโรงเรือนเปรียบเทียบกับภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนจะใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระบบอัตโนมัติ (Data logger) รุ่น testo 175 บันทึกข้อมูลทุก 2 ชั่วโมง โดยเริ่มติดตั้งในเดือน เม.ย. 2547 –ก.ย. 2549 และแสดงผลโดยใช้โปรแกรม testo comfort software basic เปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพแวดล้อม จากข้อมูลอุณหภูมิตามวิทยานิพนธ์โครงการหลวงอินทนนท์ บันทึกผลการทดลอง เป็นเวลา 3 ปี เปรียบเทียบการเข้าทำลายศัตรูพืชที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 กุหลาบนำเข้าจากบริษัทโมแฮร์ม

ปี 2547 จากตารางที่ 1 นี้พบว่าวิธีการจัดการมีผลอย่างยิ่งต่อระดับการเกิดโรคราแป้ง จำนวนเปลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช ส่วนปัจจัยในด้านพันธุ์ พบว่า แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในขณะที่ไม่มีผลต่อจำนวนเปลี้ยไฟ หรือไรศัตรูพืช ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการ และพันธุ์ พบว่ามีผลอย่างมีนัยสำคัญในทุกด้าน จากตารางแสดงให้เห็นว่าการแพร่ระบาดของโรค และแมลงเกี่ยวข้องกับการติดตั้งพัดลมมาก ในภาพรวมพบว่าโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมจะมีผลส่งเสริมให้มีการแพร่ระบาดของโรคราแป้ง โดยเฉพาะพันธุ์ 4U ที่พบว่าอ่อนแอต่อโรคราแป้งมาก ในขณะที่จะมีผลยับยั้งการแพร่ระบาดของเปลี้ยไฟ ซึ่งพบว่าสามารถลดปริมาณเปลี้ยไฟได้ 1.5-2 เท่าจากปกติ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับไรศัตรูพืช ซึ่งพบว่าสามารถลดปริมาณของไรศัตรูพืชได้ ประมาณ 3-4 เท่า เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 1) ระดับการเกิดโรคราแป้ง พบว่าโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม มีแนวโน้มส่งเสริมให้เกิดการแพร่กระจายของโรคราแป้งได้ง่ายขึ้น ในกุหลาบเกือบทุกพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ 4U ที่พบว่าอ่อนแอต่อโรคราแป้งมาก ในขณะที่พันธุ์ Maureen และ Avalanche ที่พบว่าไม่ว่าปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมหรือไม่ ให้ผลใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับกุหลาบทุกพันธุ์พบว่าพันธุ์ Avalanche มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดีที่สุด โดยสามารถเรียงลำดับความต้านทานต่อโรคราแป้งของกุหลาบได้ตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ Avalanche>Royal Baccara> Dolce Vita> Maureen>4U ตามลำดับ จำนวนเปลี้ยไฟ พบว่าโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัด

ลมมีจำนวนเปลี่ยไฟมากกว่าโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมทุกพันธุ์ โดยเฉพาะพันธุ์ Avalanche ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม 28.704 ตัว/ดอก ในขณะที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม มีจำนวนลดลงเพียง 10.932 ตัว/ดอก พันธุ์ 4U ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมพบว่าจำนวนเปลี่ยไฟน้อยที่สุด 7.836 ตัว/ดอก แต่ก็ไม่ต่างจากกุหลาบพันธุ์อื่น ๆ ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม ในขณะที่โดยทั่วไปพบว่ากุหลาบพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในโรงเรือนเดียวกันมีจำนวนเปลี่ยไฟไม่แตกต่างกัน สถิติเท่าใดนัก แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรือนแต่ละแบบพบว่าจำนวนเปลี่ยไฟของโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมจะมีจำนวนเปลี่ยไฟมากกว่าโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมถึง 1.5-2 เท่า จำนวนไรศัตรูพืชกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมมีจำนวนไรศัตรูพืชมากที่สุด 4.902 ตัว/ใบ ในขณะที่กุหลาบพันธุ์ Dolce Vita ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม พบจำนวนไรศัตรูพืชน้อยที่สุด 0.948 ตัว/ใบ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไรศัตรูพืชที่พบในกุหลาบทุกพันธุ์ที่ปลูกในโรงเรือนแบบเดียวกัน พบว่าไม่ต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรือนทั้ง 2 แบบพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมมีจำนวนไรศัตรูพืชมากกว่า 3-4 เท่า

ตารางที่ 1 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเปลี่ยไฟ และไรศัตรูพืช กลับของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ในปี 2547 (ช.ค.2546-ค.ค. 2547)

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิด โรคราแป้ง	จำนวนเปลี่ยไฟ (ตัว/ดอก)	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัดลม	4U	2.167a	7.836b	1.707b
	Royal Baccara	1.177cd	10.432b	1.059b
	Avalanche	1.115d	10.932b	1.549b
	Maureen	1.615b	10.732b	1.402b
	Dolce Vita	1.395bc	8.572b	0.948b
ไม่มีพัดลม	4U	1.625b	24.840ab	4.332ab
	Royal Baccara	1.072d	25.548ab	4.902a
	Avalanche	1.097d	28.704a	3.942ab
	Maureen	1.577b	23.692ab	4.197ab
	Dolce Vita	1.215cd	16.492ab	3.254ab
F-TEST	วิธีการจัดการ	**	**	**
	พันธุ์	**	NS	NS
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	*	*	*
CV(%)		12.31	71.00	136.75

^{1/} ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ปี 2548 จากตารางที่ 2 พบว่าวิธีการจัดการมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระดับการเกิดโรคราแป้ง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่อจำนวนเพลี้ยไฟ ส่วนจำนวนไรศัตรูพืชพบว่าไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับปัจจัยในด้านพันธุ์ พบว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทั้งระดับการเกิดโรคราแป้ง และจำนวนไรศัตรูพืช มีเพียงจำนวนเพลี้ยไฟเท่านั้นที่ไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการและพันธุ์ พบว่ามีเพียงจำนวนไรศัตรูพืชเท่านั้นที่ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่ระดับการเกิดโรคราแป้งและจำนวนเพลี้ยไฟพบว่าแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช กลีบของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ในปี 2548 (เม.ย. 2548-พ.ย. 2548)

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิดโรคราแป้ง	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัฒนา	4U	2.000	9.417c	5.438 ab
	Royal Baccara	1.998	9.817bc	6.736 ab
	Avalanche	1.096	13.250b	4.622 ab
	Maureen	1.489	13.833b	3.658 ab
	Dolce Vita	1.313	10.917bc	2.827 b
ไม่มีพัฒนา	4U	1.545	21.667ab	8.892 a
	Royal Baccara	1.119	22.000ab	2.985 b
	Avalanche	1.081	26.167a	2.016 b
	Maureen	1.505	22.000ab	4.520 ab
	Dolce Vita	1.198	14.333b	2.562 b
F-TEST	วิธีการจัดการ	*	**	NS
	พันธุ์	*	NS	*
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	NS	*	*
CV(%)		64.88	75.06	80.51

¹ ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

² *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ระดับการเกิดราแป้ง การติดตั้งพัฒนา มีแนวโน้มทำให้กุหลาบทุกพันธุ์เกิดราแป้งเพิ่มขึ้น ยกเว้นพันธุ์ Maureen ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อย การติดตั้งพัฒนา พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มจำนวนไรศัตรูพืชจากปี 2547 ในทุก ๆ พันธุ์ เป็นไปได้ว่าไรศัตรูพืชมีการปรับตัวให้เข้ากับการใช้ชีวิตในโรงเรือนที่มีพัฒนาได้ การติดตั้งพัฒนา ในปี 2548 พบว่ากุหลาบทุกพันธุ์มีแนวโน้มที่จำนวนของไรศัตรูพืชจะลดลงจากปี 2547 ยกเว้นพันธุ์ 4U เท่านั้นที่พบว่าเพิ่มขึ้น

จำนวนเพลี้ยไฟ พบว่าจำนวนเพลี้ยไฟในโรงเรือนที่มีพัดลม มีแนวโน้มลดลงกว่าในโรงเรือนที่ไม่มีพัดลม ซึ่งเข้าทำลายในกุหลาบแต่ละพันธุ์ต่างกัน แต่วิธีการจัดการให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนทั้งวิธีการจัดการและพันธุ์มีผลเพียงเล็กน้อย ซึ่งพบว่ากุหลาบพันธุ์ Avalanche ที่ปลูกในโรงเรือนไม่ติดตั้งพัดลม มีจำนวนเพลี้ยไฟมากที่สุด 26.167 ตัว/ดอก ส่วนกุหลาบที่พบว่ามีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด คือ พันธุ์ 4U ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม 9.417 ตัว/ดอก ซึ่งสามารถเรียงลำดับจำนวนเพลี้ยไฟจากมากไปหาน้อยของพันธุ์กุหลาบได้ดังนี้ Avalanche> Maureen> Royal Baccara>4U>Dolce Vita ตามลำดับ พบว่าโดยส่วนใหญ่กุหลาบสีขาวจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟมาก

จำนวนไรศัตรูพืช พบว่าในปี 2548 นี้ มีจำนวนไรศัตรูพืชเพิ่มขึ้นจากปี 2547 ประมาณ 2 เท่า โดยเฉพาะในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไรแดงอาจมีการเรียนรู้ในเรื่องการปรับตัว และใช้กระแสน้ำในเป็นพาหะในนำพาตัวเองเพื่อเคลื่อนที่ไป ก็เป็นไปได้ เมื่อเปรียบเทียบในทุกทริตเมนต์ พบว่ากุหลาบพันธุ์ 4U ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมมีจำนวนไรศัตรูพืชมากที่สุด (8.892 ตัว/ใบ) ในขณะที่กุหลาบพันธุ์ Avalanche ที่ปลูกในโรงเรือนเดียวกันให้ผลตรงกันข้าม คือ มีจำนวนไรศัตรูพืชน้อยที่สุด คือ 2.016 ตัว/ใบ

สรุป จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าวิธีการจัดการมีผลต่อระดับการเกิดโรคราแป้ง และจำนวนเพลี้ยไฟอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในขณะที่จำนวนไรศัตรูพืชมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในปัจจัยด้านพันธุ์ พบว่ามีเพียงระดับการเกิดโรคราแป้งเท่านั้นที่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนจำนวนเพลี้ยไฟพบว่าไม่ต่างกัน สำหรับไรศัตรูพืช พบว่ามีผลกันแตกต่างทางสถิติ ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และวิธีการจัดการ พบว่าทั้งระดับการเกิดโรคราแป้งและจำนวนเพลี้ยไฟ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่จำนวนไรศัตรูพืชพบว่าไม่ต่างกัน (ภาพที่ 5)

ระดับการเกิดโรคราแป้ง พันธุ์ 4U พบว่าแสดงความอ่อนแอต่อการเกิดโรคราแป้งมากที่สุด (2.267 คะแนน) ในโรงเรือนที่มีพัดลม และไม่มีพัดลม (1.675 คะแนน) ในขณะที่พันธุ์อื่น ๆ จะมีการเกิดโรคราแป้งน้อยและไม่ต่างกัน พันธุ์ที่มีความอ่อนแอรองลงมา คือ พันธุ์ Maureen ซึ่งพบว่าไม่มีการจัดการด้วยวิธีใด ก็พบว่ามีความอ่อนแอไม่ต่างกัน (1.642 และ 1.637 คะแนน) แสดงให้เห็นว่าโรงเรือนที่มีพัดลมส่งเสริมให้ราแป้งมีการแพร่ระบาดเพิ่มขึ้นในกุหลาบที่มีความอ่อนแอต่อโรคราแป้ง ในขณะที่พันธุ์ด้านทานจะไม่มีผลแตกต่างกันมากนัก

จำนวนเพลี้ยไฟ การติดตั้งพัดลมภายในโรงเรือนสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟได้ (1.5-2 เท่า) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระแสลมอาจไปมีผลทำให้ซัดขวางการบินเข้าไปทำลายดอกหรือการวางไข่ทำได้ยากขึ้นนั่นเอง ในขณะที่กุหลาบในแต่ละพันธุ์ พบว่ามีการเข้าทำลายเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ Avalanche, Maureen, Royal Baccara, 4U และ Dolce Vita ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเพลี้ยไฟอาจชอบที่จะเข้าทำลายกุหลาบแต่ละพันธุ์ต่างกันนั่นเอง

จำนวนไรศัตรูพืช พบว่าให้ผลไม่ต่างกันทางสถิติ แต่การที่ปลูกกุหลาบในโรงเรือนที่ไม่มีพัฒนา พบว่ามีการแพร่ระบาดของไรศัตรูพืชได้มากกว่า การปลูกในโรงเรือนที่มีพัฒนา โดยเฉพาะพันธุ์ 4U ที่ปลูกในกระถางในโรงเรือนที่มีพัฒนา พบว่าไรศัตรูพืชมากที่สุด กุหลาบพันธุ์ 4U, Maureen และ Dolce Vita ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่มีพัฒนา พบว่ามีแนวโน้มที่จะพบไรศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ในขณะที่กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และ Avalanche พบว่าการปลูกในโรงเรือนทั้ง 2 แบบ พบว่าให้ผลไม่ต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช กลับของกุหลาบ จากบริษัท Moerheim จำนวน 5 พันธุ์ ใน 2 ปี (2547-2548)

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิด โรคราแป้ง	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัฒนา	4U	2.267a	9.294b	3.572
	Royal Baccara	1.775ab	10.232b	3.897
	Avalanche	1.122b	12.794ab	3.085
	Maureen	1.642ab	12.644ab	2.530
	Dolce Vita	1.412b	9.486b	1.887
ไม่มีพัฒนา	4U	1.675ab	25.022ab	6.615
	Royal Baccara	1.105b	25.476ab	3.945
	Avalanche	1.102b	28.502a	2.980
	Maureen	1.637ab	24.396ab	4.360
	Dolce Vita	1.245b	15.943ab	2.910
F-TEST	วิธีการจัดการ	**	**	*
	พันธุ์	**	NS	*
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	*	*	NS
CV(%)		26.75	69.81	67.41

¹ ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

² *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



ภาพที่ 5 กุหลาบนำเข้ามาจากบริษัทโมแฮร์มที่ปลูกในโรงเรือนแตกต่างกัน

ก.) โรงเรือนติดตั้งพัดลม

ข.) โรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม

ส่วนที่ 2 กุหลาบลูกผสมและฉายรังสี

ปี 2547 จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าวิธีการจัดการไม่มีผลต่อระดับการเกิดโรคราแป้งและจำนวนไรศัตรูพืช ส่วนปัจจัยในด้านพันธุ์พบว่าไปในทำนองเดียวกัน สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการและพันธุ์ พบว่าแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะจำนวนไรศัตรูพืชนั้น ระดับการเกิดราแป้ง พบว่าระดับการเกิดโรคราแป้งทุกทรีตเมนต์ให้ผลไม่แตกต่างกันโดยส่วนใหญ่ราแป้งจะเข้าทำลายในระดับ 1-1.5 คะแนนเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าไม่แสดงอาการเกิดโรค และแสดงอาการเกิดโรคเพียงเล็กน้อย คือ 1-10% ของพื้นที่ใบย่อยเท่านั้น กุหลาบลูกผสมที่มีความอ่อนแอและความต้านทานต่อราแป้งกลับพบในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลมเดียวกัน คือ พันธุ์ NXD 68/2 มีการเกิดโรคอยู่ในระดับ 1.712 คะแนน ในขณะที่พันธุ์ NXD 69/1 มีการเกิดโรคอยู่ในระดับ 1.013 คะแนน แสดงให้เห็นว่าพันธุ์อาจจะมีผลมากกว่าวิธีการจัดการนั่นเอง จำนวนไรศัตรูพืช พบว่าการติดตั้งพัดลม มีแนวโน้มมีจำนวนไรศัตรูพืชลดลงกว่าการไม่ติดตั้งพัดลม เมื่อเปรียบเทียบในทุกทรีตเมนต์ พบว่ากุหลาบพันธุ์ V(s) 31/1 ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม เป็นพันธุ์ที่พบจำนวนไรศัตรูพืชมากที่สุด 8.180 ตัว/ใบ ในขณะที่พันธุ์ NXD 68/2 ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม เป็นพันธุ์ที่พบจำนวนไรศัตรูพืชน้อยที่สุด 0.055 ตัว/ใบ แสดงให้เห็นว่าไรศัตรูพืชอาจจะชอบเข้าทำลายกุหลาบลูกผสมแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน แต่การติดตั้งพัดลมอาจเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมทำให้มีจำนวนไรศัตรูพืชน้อยกว่า

ตารางที่ 4 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง และจำนวนไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ ในปี 2547

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิด โรคราแป้ง	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.100	1.015(1.357) cd ^L
	Cardinal สีส้ม	1.200	0.820(1.337) ^U cd
	DALLUS สีชมพู	1.062	0.348(1.145)d
	NxD 43/1	1.050	1.412 (1.498)b-d
	NxD 68/2	1.037	0.055(1.025)d
	NxD 69/1	1.063	2.143(1.555)b-d
	N(S) 3/1	1.162	0.872(1.328)cd
	NxS 76	1.375	1.875(1.582)b-d
	NxS 78/1	1.112	1.043(1.410)b-d
	NxV 98	1.362	1.082(1.412)b-d
	NxV 98/1	1.387	1.070(1.413)b-d
	NxV 98/2	1.287	0.615(1.227)d
	NxV 98/3	1.475	0.960(1.322)cd
	S(S)10 W	1.287	0.583(1.242)cd
	S(S) 14/1	1.025	0.445(1.190)d
	S(S)23	1.350	1.055(1.373)cd
	SxV 133	1.200	0.863(1.315)cd
	S(s)25p	1.600	0.515(1.215)d
	V(S) 31/1	1.050	1.293(1.447)b-d
	VxS 155p	1.037	0.695(1.267)cd
ไม่มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.038	2.883(1.680)b-d
	Cardinal สีส้ม	1.310	2.990(1.948)a-d
	DALLUS สีชมพู	1.025	0.975(1.368)cd
	NxD 43/1	1.288	7.878(2.585)ab
	NxD 68/2	1.712	1.612(1.495)b-d
	NxD 69/1	1.013	2.075(1.512)b-d
	N(S) 3/1	1.212	5.028(2.233)a-d
	NxS 76	1.053	3.305(1.945)a-d
	NxS 78/1	1.100	1.043(1.410)b-d
	NxV 98	1.335	1.975(1.698)b-d
	NxV 98/1	1.125	1.018(1.313)cd
	NxV 98/2	1.095	1.237(1.465)b-d
	NxV 98/3	1.038	1.408(1.392)b-d
	S(S)10 W	1.070	1.2230(1.358)cd
	S(S) 14/1	1.200	5.118(2.457)a-c
	S(S)23	1.063	1.395(1.442)b-d
	SxV 133	1.175	0.962(1.300)cd
	S(S)25p	1.288	1.423(1.400)b-d
	V(S) 31/1	1.163c-e	8.180(2.937)a
	VxS 155p	1.500a-c	6.213(2.020)a-d
F-TEST	วิธีการจัดการ	NS	NS
	พันธุ์	NS	NS
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	NS	* ²
CV(%)		21.04	44.66

^L ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

² *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

^U ตัวอักษรที่อยู่ในวงเล็บได้จากการแปลงข้อมูลโดยวิธี รากที่สองของ x+1

ปี 2548 จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าวิธีการจัดการมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่อจำนวนไรศัตรูพืชเท่านั้น แต่ไม่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง สำหรับปัจจัยในด้านพันธุ์ พบว่าแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะระดับการเกิดโรคราแป้งเท่านั้น แต่ไม่มีผลต่อจำนวนไรศัตรูพืช ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการและพันธุ์ พบว่าแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะจำนวนไรศัตรูพืชเท่านั้น ในขณะที่ระดับการเกิดโรคราแป้งพบว่าไม่แตกต่าง ระดับการเกิดราแป้ง เมื่อเปรียบเทียบทุกทริตเมนต์แล้ว พบว่าแสดงผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ กุหลาบส่วนใหญ่แสดงระดับการเกิดโรคราแป้งในระดับ 1-1.6 เท่านั้น แสดงว่าไม่แสดงอาการเกิดโรค-แสดงอาการเกิดโรค 1%-10% ของพื้นที่ใบย่อยเท่านั้น พันธุ์ NXV 98/3 พบว่าความอ่อนแอต่อการเกิดโรคราแป้งมากที่สุด คือ มีระดับการเกิดโรคราแป้งมากที่สุด 1.638 คะแนน ในขณะที่พันธุ์ Cardinal สีส้ม มีระดับการเกิดราแป้งน้อยที่สุด 1.018 คะแนน ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์ พบในโรงเรือนเดียวกัน คือ โรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม แสดงให้เห็นว่าพันธุ์มีผลต่อระดับการเกิดราแป้งมากกว่าวิธีการจัดการ จำนวนไรศัตรูพืช เมื่อเปรียบเทียบทุกทริตเมนต์ พบว่าแต่ละทริตเมนต์แสดงผลแตกต่างกัน ทั้งด้านวิธีการจัดการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการและพันธุ์ที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ S(S) 10W ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม พบว่ามีจำนวนไรศัตรูพืชมากที่สุด 10.625 ตัว/ใบ ในขณะที่กุหลาบที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลมมีหลายพันธุ์ที่ไม่ปรากฏการเข้าทำลายของไรศัตรูพืชแต่อย่างใด ได้แก่ NXD 68/2, NXS 76, NXS 78/1, NXV 98, S(S) 23 และ SXV 133 เป็นต้น

สรุป จากตารางที่ 6 พบว่าวิธีการจัดการแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่อจำนวนไรศัตรูพืช ในขณะที่ระดับการเกิดโรคราแป้งไม่มีผล สำหรับปัจจัยด้านพันธุ์ พบว่าแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับการเกิดราแป้ง และแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อจำนวนไรศัตรูพืช ส่วนด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการและพันธุ์ พบว่าแสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อทั้งระดับการเกิดโรคราแป้งและจำนวนไรศัตรูพืช ระดับการเกิดราแป้ง เมื่อเปรียบเทียบทุกทริตเมนต์แล้ว พบว่าแสดงผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ กุหลาบส่วนใหญ่แสดงระดับการเกิดโรคราแป้งในระดับ 1-1.45 เท่านั้น แสดงว่าไม่แสดงอาการเกิดโรค-แสดงอาการเกิดโรค 1%-10% ของพื้นที่ใบย่อยเท่านั้น พันธุ์ NXD 68/2 พบว่าความอ่อนแอต่อการเกิดโรคราแป้งมากที่สุด คือ มีระดับการเกิดโรคราแป้งมากที่สุด 1.450 คะแนน ในขณะที่พันธุ์ DALLUS สีชมพู มีระดับการเกิดราแป้งน้อยที่สุด 1.30 คะแนน ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์ พบในโรงเรือนเดียวกัน คือ โรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม แสดงให้เห็นว่าพันธุ์มีผลต่อระดับการเกิดราแป้งมากกว่าวิธีการจัดการเช่นเดียวกัน จำนวนไรศัตรูพืช เมื่อเปรียบเทียบทุกทริตเมนต์ พบว่าแต่ละทริตเมนต์แสดงผลแตกต่างกัน พันธุ์ N(S) 3/1 ที่ปลูกในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม พบว่ามีจำนวนไรศัตรูพืชมากที่สุด 5.408 ตัว/ใบ ในขณะที่ NXD 68/2 ที่ปลูกในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม มีจำนวนไรศัตรูพืชน้อยที่สุด 0.027 ตัว/ใบ โรงเรือนที่มีพัดลม พบว่ามีจำนวนไรศัตรูพืชน้อยกว่าโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม

ตารางที่ 5 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ ในปี 2548

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิด โรคราแป้ง	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.082	0.438(1.165)cd
	Cardinal สีส้ม	1.190	2.625(1.685)a-d
	DALLUS สีชมพู	1.050	0.125(1.055)cd
	NxD 43/1	1.043	0.063(1.030)cd
	NxD 68/2	1.108	0.000(1.000)d
	NxD 69/1	1.042	0.188(1.080)cd
	N(S) 3/1	1.110	3.625(1.735)a-d
	NxS 76	1.108	0.000(1.000)d
	NxS 78/1	1.260	0.000(1.000)d
	NxV 98	1.083	0.000(1.000)d
	NxV 98/1	1.308	1.750(1.457)a-d
	NxV 98/2	1.290	1.125(1.337)b-d
	NxV 98/3	1.220	0.188(1.080)cd
	S(S)10 W	1.332	0.688(1.235)b-d
	S(S) 14/1	1.175	0.063(1.030)d
	S(S)23	1.357	0.000(1.000)d
	SxV 133	1.392	0.000(1.000)d
	S(s)25p	1.200	0.563(1.227)b-d
	V(S) 31/1	1.097	0.000(1.000)d
	VxS 155p	1.025	1.125(1.337)b-d
ไม่มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.107	5.813(2.123)a-d
	Cardinal สีส้ม	1.018	4.563(1.847)a-d
	DALLUS สีชมพู	1.032	1.563(1.517)a-d
	NxD 43/1	1.208	9.688(2.700)a-c
	NxD 68/2	1.185	0.938(1.347)b-d
	NxD 69/1	1.183	1.625(1.515)a-d
	N(S) 3/1	1.103	9.938(2.858)ab
	NxS 76	1.088	3.250(1.890)a-d
	NxS 78/1	1.045	3.313(1.787)a-d
	NxV 98	1.083	1.938(1.490)a-d
	NxV 98/1	1.202	5.438(1.965)a-d
	NxV 98/2	1.157	4.250(2.182)a-d
	NxV 98/3	1.638	4.688(2.080)a-d
	S(S)10 W	1.140	10.625(3.065)a
	S(S) 14/1	1.263	0.563(1.213)b-d
	S(S)23	1.295	2.438(1.655)a-d
	SxV 133	1.068	6.625(2.380)a-d
	S(s)25p	1.475	8.125(2.407)a-d
	V(S) 31/1	1.042	1.000(1.310)b-d
	VxS 155p	1.035	3.188(1.678)a-d
F-TEST	วิธีการจัดการ	NS	**
	พันธุ์	*	NS
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	NS	*
CV(%)		18.030	60.600

¹ ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

² *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

³ ตัวอักษรที่อยู่ในวงเล็บได้จากการแปลงข้อมูลโดยวิธี รากที่สองของ x+1

ตารางที่ 6 ผลของการจัดการสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับการเกิดราแป้ง จำนวนเพลี้ยไฟ และไรศัตรูพืช ของกุหลาบลูกผสม จำนวน 20 พันธุ์ เป็นเวลา 2 ปี (2547-2548)

วิธีการจัดการ	พันธุ์กุหลาบ	ระดับการเกิด โรคราแป้ง	จำนวนไรศัตรูพืช (ตัว/ใบ)
มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.090	0.725(1.262) a-d ¹
	Cardinal สีส้ม	1.195	2.692(1.593) ² a-d
	DALLUS สีชมพู	1.055	0.237(1.102)cd
	NxD 43/1	1.047	4.123(1.808)a-d
	NxD 68/2	1.075	0.027(1.012)d
	NxD 69/1	1.053	1.165(1.315)a-d
	N(S) 3/1	1.135	4.328(1.983)a-c
	NxS 76	1.240	1.653(1.472)a-d
	NxS 78/1	1.188	0.523(1.203)b-d
	NxV 98	1.225	0.540(1.210)b-d
	NxV 98/1	1.347	1.41(1.435)a-d
	NxV 98/2	1.288	1.183 (1.400)a-d
	NxV 98/3	1.350	0.575 (1.202)b-d
	S(S)10 W	1.310	0.638 (1.238)b-d
	S(S) 14/1	1.100	0.255 (1.113)cd
	S(S)23	1.355	0.528 (1.188)b-d
	SxV 133	1.297	0.433 (1.153)cd
	S(s)25p	1.400	0.537 (1.222)b-d
	V(S) 31/1	1.077	0.645 (1.225)b-d
	VxS 155p	1.032	0.912(1.302)a-d
ไม่มีพัดลม	Cardinal สีชมพู	1.075	4.347 (1.902)a-d
	Cardinal สีส้ม	1.163	2.807 (1.815)a-d
	DALLUS สีชมพู	1.030	1.270 (1.442)a-d
	NxD 43/1	1.248	5.552 (2.100)ab
	NxD 68/2	1.450	1.277 (1.422)a-d
	NxD 69/1	1.097	1.853 (1.513)a-d
	N(S) 3/1	1.158	5.408 (2.197)a
	NxS 76	1.070	2.565 (1.735)a-d
	NxS 78/1	1.075	2.150 (1.547)a-d
	NxV 98	1.210	1.955 (1.593)a-d
	NxV 98/1	1.165	3.230 (1.640)a-d
	NxV 98/2	1.125	2.433 (1.705)a-d
	NxV 98/3	1.338	3.048 (1.738)a-d
	S(S)10 W	1.105	5.930 (2.108)ab
	S(S) 14/1	1.232	2.840 (1.833)a-d
	S(S)23	1.180	1.917 (1.550)a-d
	SxV 133	1.123	3.795 (1.840)a-d
	S(s)25p	1.385	4.778 (1.905)a-d
	V(S) 31/1	1.102	4.437 (2.125)ab
	VxS 155p	1.268	4.703 (1.847)a-d
F-TEST	วิธีการจัดการ	NS	**
	พันธุ์	** ²	*
	วิธีการจัดการ X พันธุ์	NS	*
CV(%)		14.080	34.330

¹ ตัวอักษรกำกับเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

² *,** แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

³ ตัวอักษรที่อยู่ในวงเล็บได้จากการแปลงข้อมูลโดยวิธี รากที่สองของ x+1



ภาพที่ 6 กุหลาบลูกผสมและฉายรังสีที่ปลูกในโรงเรือนแตกต่างกัน

ก.) โรงเรือนติดตั้งพัดลม

ข.) โรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม

ส่วนที่ 3 การจัดการป้องกันศัตรูพืชและข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

ปี 2547

การจัดการป้องกันศัตรูพืช

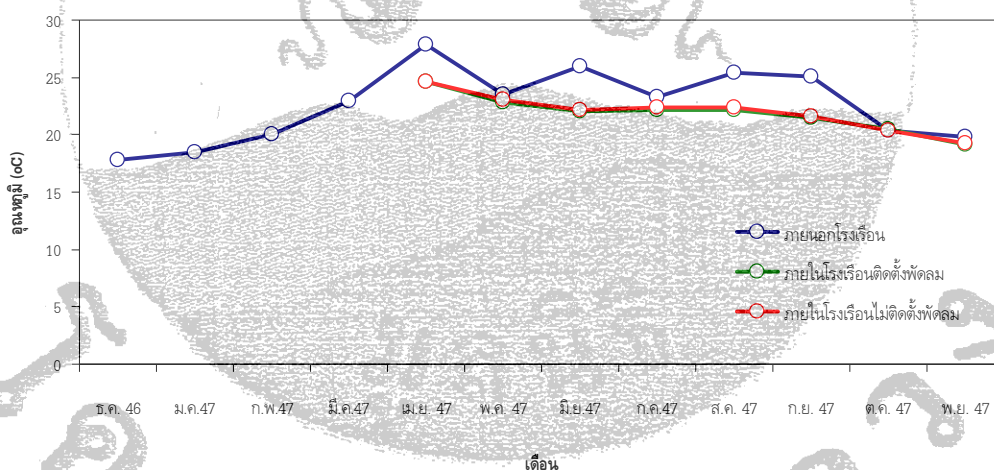
การจัดการศัตรูพืชของทั้ง 2 โรงเรือนมีวิธีการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีการเดียวกัน โดยใช้วิธีการพ่นสารเคมีตามศัตรูที่พบ จากตารางที่ 7 พบว่าหนอน-เพลี้ยอ่อน มีการเกิดกระจายเพียง 4 เดือนใน 12 เดือนเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่ จะเป็นช่วงที่กุหลาบมีการแตกยอดอ่อน เพราะเป็นช่วงที่มีแหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์ เพลี้ยไฟ พบว่ามีการเข้าทำลาย 6 เดือน ใน 12 เดือน จะเข้าทำลาย ในช่วงอากาศแห้ง ส่วนใหญ่จะทำลายดอก โดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ดอกช้ำเสียหายและไม่บาน ในที่นี้พบช่วงที่เข้าทำลายรุนแรง 2 ช่วง ตั้งแต่เดือน มี.ค.-พ.ค. เป็นเวลา 3 เดือน และเดือน พ.ย.-ธ.ค. เป็นเวลา 2 เดือนและช่วงสั้นในเดือน ก.ค. ไร พบว่ามีการเข้าทำลาย 8 เดือน ใน 12 เดือน โดยจะระบาดมากเมื่ออากาศแห้ง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ในที่นี้พบว่าสามารถแบ่งช่วงพบเป็น 2 ช่วง คือ ธ.ค.-มี.ค. และ ก.ย.-พ.ย. ที่มีการระบาดเป็นช่วงยาวนานเป็นเวลาถึง ช่วงละ 3-4 เดือน นอกจากนั้นพบช่วงสั้น ๆ ในเดือน ก.ค. เดือนที่เข้าทำลายใกล้เคียงกันกับโรคราแป้ง โรคราแป้ง พบว่ามีการเข้าทำลาย 9 เดือน ใน 12 เดือน โดยจะเข้าทำลายใบ เมื่ออากาศกลางวันร้อน และกลางคืนอากาศเย็น ในที่นี้สามารถแบ่งช่วงพบได้ 2 ช่วง คือ พ.ย.-มี.ค. และ มิ.ย.-ก.ย. ส่วนช่วงอื่น ๆ ไม่พบ อาจเป็นเพราะมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกของเชื้อก็เป็นได้ โรคราน้ำค้าง พบว่ามีการเข้าทำลาย เพียง 2 เดือนใน 12 เดือนเท่านั้น โดยส่วนใหญ่จะเข้าทำลายเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงและอุณหภูมิต่ำ ในที่นี้ พบ 2 เดือน คือ ส.ค. และ ต.ค. โรคมอดไหม้ พบว่ามีการเข้าทำลาย เพียง 2 เดือน เช่นกัน โดยเข้าทำลายเมื่อความชื้นสูงและอุณหภูมิต่ำเช่นเดียวกัน ในที่นี้ พบ 2 เดือน คือ ธ.ค. และ พ.ย.

ตารางที่ 7 การจัดการศัตรูพืช ปี 2547

ศัตรูพืช	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
	46	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
หนอน-เพลี้ยอ่อน												
เพลี้ยไฟ												
ไร												
โรคราแป้ง												
โรคราน้ำค้าง												
โรคใบไหม้												

ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายนอกและภายในโรงเรือน พบว่าอุณหภูมิภายนอกโรงเรือนสูงกว่าภายในโรงเรือน ในขณะที่อุณหภูมิภายในโรงเรือนทั้งที่ติดตั้งพัดลมและไม่ติดตั้งพัดลม มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 7)

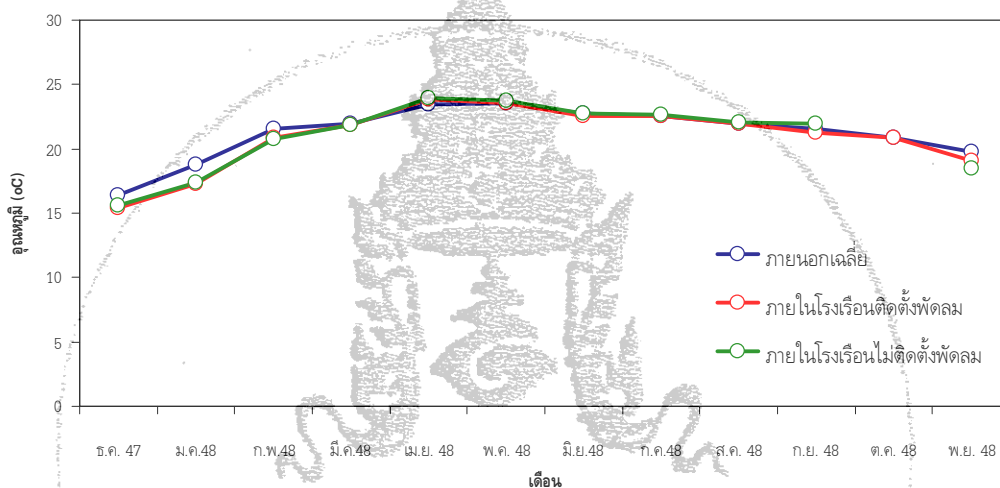


ภาพที่ 7 อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม ปี 2547

ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยภายนอกโรงเรือนต่ำกว่าภายในโรงเรือน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภายในโรงเรือนมีหลังคาพลาสติกจึงสามารถรักษาความชื้นได้มากกว่า ในขณะที่สภาพภายนอกโรงเรือนเป็นสภาพเปิด มีการเปลี่ยนแปลงของอากาศอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีความชื้นสัมพัทธ์ลดลง สำหรับภายในโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม พบว่ามีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า ซึ่งก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน คือมีการเคลื่อนไหวของอากาศน้อยกว่า และยังมีความแตกต่างเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือน พ.ค. เป็นต้นไป จนกระทั่งในเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำลง (ภาพที่ 8)

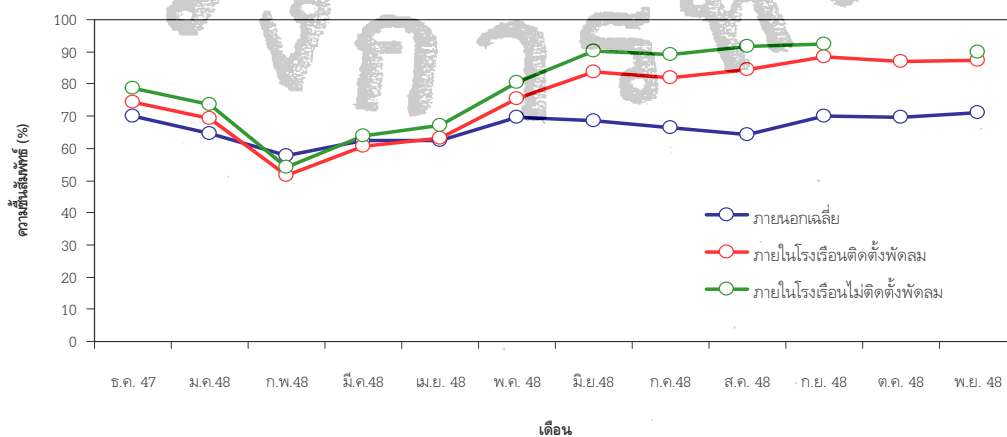
ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายนอกและภายในโรงเรียนในปี 2548 นี้ พบว่าอุณหภูมิภายนอกโรงเรียนมีความใกล้เคียงกับภายในโรงเรียน ยกเว้นในเดือน ธ.ค.-ก.พ. เท่านั้นที่พบว่าสูงกว่าเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโรงเรียนพลาสติกดังกล่าวสามารถกักเก็บความร้อนไว้ได้ทำให้มีอุณหภูมิแตกต่างเพียงเล็กน้อย (1-2 องศาเซลเซียส) ในฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำ ในขณะที่อุณหภูมิภายในโรงเรียนทั้งที่ติดตั้งพัดลมและไม่ติดตั้งพัดลม มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 อุณหภูมิภายนอกโรงเรียน ภายในโรงเรียนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม ปี 2548

ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยภายนอกโรงเรียนยังคงต่ำกว่าภายในโรงเรียน โดยจะมีช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิมากขึ้นตั้งแต่เดือน พ.ค.-พ.ย. สำหรับภายในโรงเรียนที่ไม่ติดตั้งพัดลม พบว่ายังมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าโรงเรียนที่ติดตั้งพัดลม โดยจะมีเส้นกราฟในทำนองเดียวกันแต่มีความชื้นสัมพัทธ์ แตกต่างกันประมาณ 5 % จนคล้ายกับเป็นกราฟที่ค่อนข้างขนานกัน สำหรับโรงเรียนที่ติดตั้งพัดลม ในเดือน ต.ค. 2549 ได้ส่งเครื่อง Data logger ไปเปลี่ยนแบตเตอรี่ จึงไม่มีข้อมูลในเดือนดังกล่าว (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรียน ภายในโรงเรียนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม ปี 2548

ปี 2549

การจัดการป้องกันศัตรูพืช

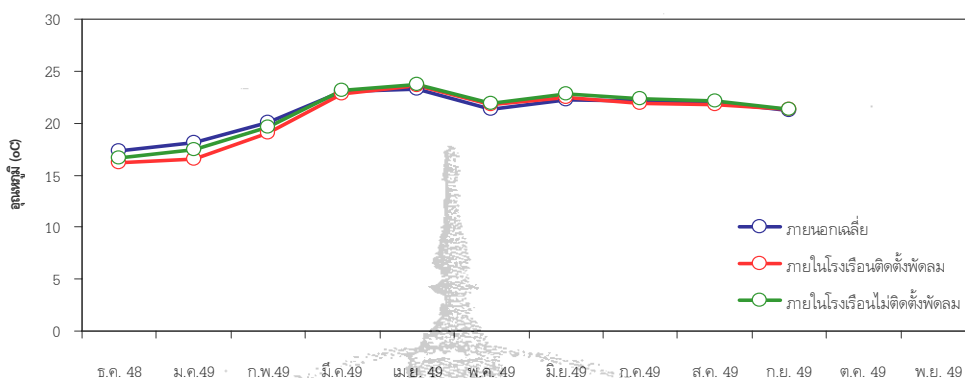
จากตารางที่ 9 พบว่าหนอน-เพลี้ยอ่อน มีการเกิดเป็นช่วง 3 ช่วง คือ ต.ค. เป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นเกิด 2 อีกครั้งเมื่อ พ.ค.-มิ.ย. และ ส.ค.-ก.ย. รวมเข้าทำลาย 5 ใน 12 เดือน เพลี้ยไฟ พบว่ามี การเข้าทำลาย 7 เดือน ใน 12 เดือน ช่วงสั้น 2 ช่วงๆ ละ 1 เดือน คือ พ.ย. และ ม.ค. และช่วงยาว ตั้งแต่ มี.ค.-ก.ค. เป็นเวลา 5 เดือน ไร ในปีนี้พบการเข้าทำลายเพียง 6 เดือน ใน 12 เดือน กระจายเป็น ช่วงๆ ละ 1 เดือน สลับกันไป ได้แก่ ต.ค., ธ.ค., ก.พ., เม.ย., ก.ค. และ ก.ย. โรคราแป้ง มีการเกิด ในช่วงสั้น 2 ช่วง ๆ ละ 1 เดือน คือ พ.ย. และ ม.ค. จากนั้นเกิดขึ้นเป็นช่วงยาวเป็นเวลา ถึง 6 เดือน ตั้งแต่ เม.ย.-ก.ย. คิดเป็นระยะเวลาระบาด 8 เดือนใน 12 เดือน โรคราน้ำค้าง ในปีนี้แบ่งการระบาด เป็น 3 ช่วง ๆ ละ 3 เดือน ได้แก่ ต.ค.-พ.ย., พ.ค.-มิ.ย. และ ส.ค.-ก.ย. คิดเป็นเวลาการระบาด 6 เดือน ใน 12 เดือน โรครบอไททิส พบการเข้าทำลายเช่นเดียวกับในปี 2547 คือในช่วงเดือน ธ.ค.-ม.ค. คิด เป็นเวลาการเกิด 2 เดือนใน 12 เดือน

ตารางที่ 9 การจัดการศัตรูพืช ปี 2549

ศัตรูพืช	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
	48	48	48	49	49	49	49	49	49	49	49	49
หนอน-เพลี้ยอ่อน												
เพลี้ยไฟ												
ไร												
โรคราแป้ง												
โรคราน้ำค้าง												
โรครบอไททิส												

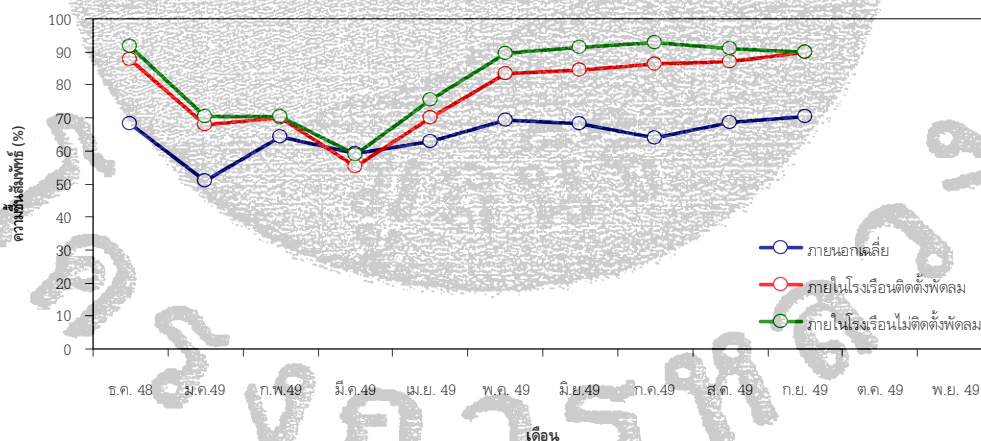
ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายนอกและภายในโรงเรือนในปี 2548 นี้ พบว่า อุณหภูมิภายนอกโรงเรือนมีความใกล้เคียงกับภายในโรงเรือนอย่างมาก จนเหมือนเป็นเส้นกราฟ เดียวกัน ยกเว้นในเดือน ธ.ค.-ก.พ. เท่านั้น ที่พบว่าสูงกว่าเพียงเล็กน้อย ในขณะที่อุณหภูมิภายใน โรงเรือนทั้งที่ติดตั้งพัดลมและไม่ติดตั้งพัดลม มีอุณหภูมิใกล้เคียงกันและแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยใน เดือนดังกล่าวเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 อุณหภูมิภายนอกโรงเรียน ภายในโรงเรียนที่ติดตั้งพัฒนา และไม่ติดตั้งพัฒนา ปี 2549

ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยภายนอกโรงเรียนยังคงต่ำกว่าภายในโรงเรียน นอกจากนี้ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรียนพบว่าแตกต่างจากความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรียน ซึ่งภายในโรงเรียนที่ติดตั้งและไม่ติดตั้งพัฒนามีเส้นกราฟเป็นไปในทำนองเดียว แต่จะมีความแตกต่างกันประมาณ 5-10% เท่านั้น ในขณะที่ภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียนแตกต่างกัน ตั้งแต่ 10-25%



ภาพที่ 12 ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรียน ภายในโรงเรียนที่ติดตั้งพัฒนา และไม่ติดตั้งพัฒนา ปี 2549

สรุป

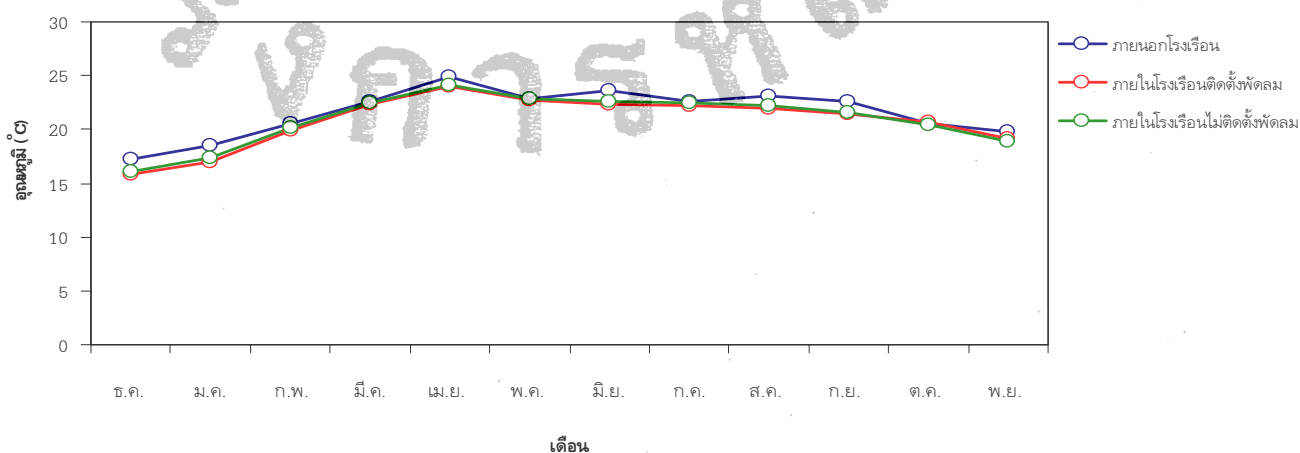
การจัดการป้องกันศัตรูพืช

หนอน-เพลี้ยอ่อน จะเกิดในช่วงฤดูฝน และในช่วงที่มีการแตกของยอดอ่อน ซึ่งช่วงนั้นแมลงจะมีแหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์ **เพลี้ยไฟ** พบว่ามีการเข้าทำลายในช่วงฤดูร้อนที่มีอากาศแห้งหรือฝนทิ้งช่วง การเข้าทำลายจะเข้าทำลายดอกโดยตรงโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ดอกช้ำและบานไม่ออก **ไร** พบว่ามีการเข้าทำลายในช่วงเดียวกับเพลี้ยไฟ แต่จะมีการพบในรอบปีมากกว่า โดยจะ

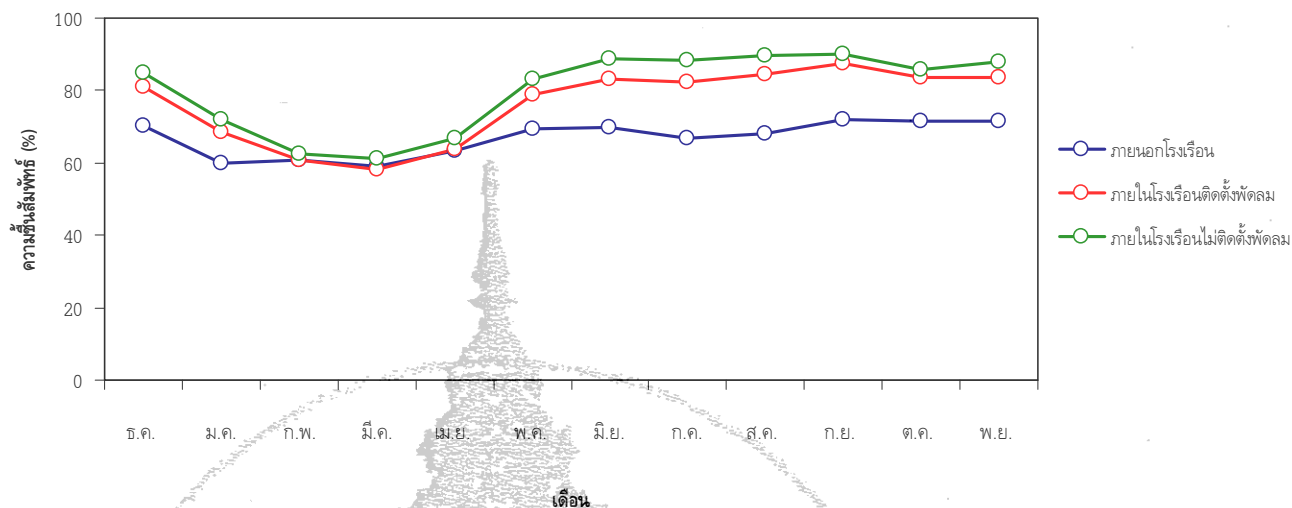
เกิดกระจายในรอบปี แต่ในช่วงฤดูร้อนที่มีอากาศแห้งหรือฝนทิ้งช่วงจะมีการเข้าทำลายรุนแรง โรคราแป้ง มักจะเกิดขึ้นในช่วงกลางวันอุณหภูมิสูงและกลางคืนอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง มีการเข้าทำลายทั้งในช่วงสั้นและยาว ช่วงยาวมักจะเกิดในช่วง มิ.ย.-ก.ย. โรคราน้ำค้าง มักจะเกิดในช่วงอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง โดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงสั้น เป็นเวลา 1-2 เดือน โรคบอไททิส พบการเข้าทำลายเพียงบางช่วงในรอบปี เท่านั้น โดยปกติมักจะเกิดขึ้นในเดือน ธ.ค.-ม.ค.

ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม

เมื่อนำข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมทั้ง 3 ปีมาเฉลี่ย ทำให้สามารถสรุปผลได้ว่าอุณหภูมิภายในและภายนอกโรงเรือนทั้ง 2 แบบมีความใกล้เคียงกันมาก แต่โดยปกติแล้วพบว่าอุณหภูมิภายนอกโรงเรือนจะสูงกว่าภายในโรงเรือน แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก (ภาพที่ 13) และเมื่อเปรียบเทียบในด้านความชื้นสัมพัทธ์ จะพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือนจะน้อยกว่าภายในโรงเรือนอย่างมาก ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม จะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าโรงเรือนที่ไม่ติดตั้งพัดลม แสดงให้เห็นว่าการติดตั้งพัดลมไม่มีผลต่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนเท่าใดนัก แต่มีผลอย่างมากต่อความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน และยังคงพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ดังกล่าวยังคงมากกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน (ภาพที่ 14) สำหรับการติดตั้งพัดลม พบว่าการใช้พัดลมขนาด 16 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง จะใช้ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปีละ 3263.33 บาท/ปี คิดเป็นค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 288.66 บาท/เดือน ซึ่งพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้มีมูลค่าเทียบเท่ากับสารเคมีที่ใช้เพียง 1 ขวด/เดือน ซึ่งถ้าหากคิดค่าไฟฟ้าเฉลี่ย/เครื่อง/เดือน จะใช้เพียง 74.16 บาท/เครื่อง/เดือนเท่านั้น และเมื่อเปรียบเทียบในช่วงเดือน ก.พ.-เม.ย. พบว่าในช่วงดังกล่าวอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไม่แตกต่างกันช่วงดังกล่าวอาจไม่จำเป็นต้องใช้พัดลม เพราะมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่างจากภายนอก ทำให้อาจสามารถปิดพัดลมเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายด้านกระแสไฟฟ้าได้ถึง 3 เดือน (ตารางที่ 10)



ภาพที่ 13 อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน ภายในโรงเรือนที่ติดตั้งพัดลม และไม่ติดตั้งพัดลม ปี 2547-2549



ภาพที่ 14 ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงพยาบาล ภายในโรงพยาบาลที่ตั้งปลอด และไม่ตั้งปลอด ปี 2547-2549

ตารางที่ 10 ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของโรงเรือนขนาด 6 x 24 ตรม. ที่ติดตั้งพัดลมตั้งโต๊ะ ขนาด 16 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง โดยเปิด 2 เครื่องต่อ 1 ชั่วโมงสลับกันตลอด 24 ชั่วโมง

ปี พ.ศ.	จำนวนหน่วยไฟฟ้าเฉลี่ย		ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	
	หน่วย/ปี	หน่วย/เดือน	บาท/ปี	บาท/เดือน
2547	1276.70	116.06	3191.75	290.16
2548	1269.30	105.78	3172.00	264.33
2549	1370.50	124.59	3426.25	311.48
เฉลี่ย	1305.50	115.48	3263.33	288.66

สรุปและวิจารณ์

จากผลการศึกษาสภาพแวดล้อมในโรงเรือนปลูกกุหลาบเพื่อควบคุมโรคและแมลงสามารถสรุปผลได้ดังนี้ สำหรับกุหลาบนำเข้าจากบริษัทโมแฮร์ม พบว่าการติดตั้งพัดลมมีผลส่งเสริมให้มีการแพร่ระบาดของโรคราแป้งเพิ่มขึ้นในกุหลาบที่มีความอ่อนแอต่อราแป้ง ในขณะที่พันธุ์ด้านทานจะให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Linde and Shishkoff (2003) ที่พบว่าสภาพที่เหมาะสมสำหรับราแป้ง คืออุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 100% ราแป้งสามารถแพร่กระจายด้วยกระแสลมได้ดี และใช้เวลาออกสปอร์เพียง 2-6 ชั่วโมง สภาพแวดล้อมที่สามารถลดการออกของ conidia คือ สภาพที่มีแสงแดดจัด การระบายอากาศดี และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ หากทำให้สภาพแวดล้อมของโรงเรือนไม่เหมาะสมหรือใช้พันธุ์ด้านทานก็สามารถลด

การเข้าทำลายของโรคราแป้งได้ โรงเรือนที่มีพัดลมสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟได้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกระแสลมอาจไปมีผลทำให้ซัดขวางการบินเข้าไปทำลายดอก หรือการวางไข่ทำได้ ยากขึ้น ในขณะที่กุหลาบในแต่ละพันธุ์ พบว่าการเข้าทำลายเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ Avalanche, Maureen, Royal Baccara, 4U และ Dolce Vita โดยเฉพาะพันธุ์ Avalanche ซึ่งเป็น พันธุ์สีขาว ในขณะที่พันธุ์ Dolce Vita เป็นพันธุ์สีขาวขลิบชมพูแต่มีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟต่ำ ที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเพลี้ยไฟอาจชอบที่จะเข้าทำลายกุหลาบแต่ละพันธุ์ต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ การรายงานของ Parrella et al. (2003) ที่รายงานว่าเพลี้ยไฟมีความชอบในการทำลายกุหลาบ แตกต่างกันไป โดยกุหลาบสีเหลืองจะมีระดับการเข้าทำลายสูงที่สุด คือ 1.09-1.58 รองลงไปคือ กุหลาบสีขาวและชมพู ซึ่งเข้าทำลายในระดับ 0.41-0.89 แต่มีระดับการเข้าทำลายทุกสี ที่ระดับ 0.65-1.19 การปลูกกุหลาบในโรงเรือนไม่มีพัดลม พบว่าการแพร่ระบาดของไรศัตรูพืชได้มากกว่า การปลูกในโรงเรือนที่มีพัดลม และมีแนวโน้มที่จะพบไรศัตรูพืชเพิ่มขึ้น แต่บางพันธุ์พบว่าการ ติดตั้งพัดลมหรือให้ผลไม่แตกต่างกัน เช่น พันธุ์ Royal Baccara และ Avalanche เป็นต้น

สำหรับกุหลาบลูกผสมและฉายรังสี พบว่าการติดตั้งพัดลมมีผลต่อจำนวนไรศัตรูพืช ในขณะที่ไม่มีผลต่อระดับการเกิดโรคราแป้ง สำหรับพันธุ์ พบว่ามีผลทั้งระดับการเกิดราแป้ง และ จำนวนไรศัตรูพืช กุหลาบส่วนใหญ่แสดงระดับการเกิดโรคราแป้งในระดับ 1-1.5 เท่านั้น แสดงว่า ไม่แสดงอาการเกิดโรค-แสดงอาการเกิดโรค 1%-10% ของพื้นที่ใบย่อย พันธุ์กุหลาบมีผลต่อระดับ การเกิดราแป้งมากกว่าการติดตั้งพัดลม โรงเรือนที่มีพัดลมพบว่ามีจำนวนไรศัตรูพืชน้อยกว่าที่ไม่ ติดตั้งพัดลม ทั้งนี้อาจเป็นไปในทำนองเดียวกับกุหลาบนำเข้าจากบริษัทโมแฮร์ม

สำหรับการจัดการป้องกันศัตรูพืช พบว่าศัตรูพืชมีการเข้าทำลายตามสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสมของแต่ละชนิด (Mastalerz and Langhans, 1969; Shorthouse, 2003) ดังเช่น หนอน-เพลี้ย อ่อน จะเข้าทำลายในช่วงฤดูฝน และในช่วงที่มีการแตกของยอดอ่อน เพลี้ยไฟ เข้าทำลายในช่วงฤดู ร้อนที่มีอากาศแห้งหรือฝนทิ้งช่วง ไร มีการเข้าในช่วงฤดูร้อนที่มีอากาศแห้งหรือฝนทิ้งช่วง เช่นเดียวกับเพลี้ยไฟ แต่จะมีช่วงการเข้าทำลายยาวนานกว่า โรคราแป้ง มักจะเกิดขึ้นในช่วงกลางวัน อุณหภูมิสูงและกลางคืนอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง โรคราน้ำค้าง มักจะเกิดในช่วง อุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง โรคใบไหม้ พบมักจะเกิดในช่วงอุณหภูมิต่ำและความชื้น สัมพัทธ์สูงเช่นเดียวกับราน้ำค้างแต่จะมีการเข้าทำลายเพียงช่วงสั้นในรอบปี เท่านั้น

จากการพิจารณาข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม สามารถสรุปได้ว่าอุณหภูมิภายในและภายนอก โรงเรือนทั้ง 2 แบบมีความใกล้เคียงกันมาก แต่โดยปกติแล้วอุณหภูมิภายนอกโรงเรือนจะสูงกว่า ภายในโรงเรือน การติดตั้งพัดลมไม่มีผลต่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนเท่าใดนัก แต่มีผลอย่างมากต่อ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน (อดิศร และคณะ, 2547; อดิศร และคณะ, 2548) ซึ่งทั้งอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนตามฤดูกาลนี้ จะมีผลต่อการเหมาะสมในการแพร่ระบาดของ โรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะการติดตั้งพัดลมนอกจากช่วยในการไหลเวียนอากาศภายใน

โรงเรือนแล้ว ยังมีผลต่อการลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงอีกด้วย ซึ่ง Tjosvoid and Karlik (2003) ได้รายงานว่าคุณสมบัติ 30 องศาเซลเซียสมีผลทำให้ไรสองจุด ใช้เวลาพัฒนาจากไข่เพียง 7.3 วันเท่านั้น ในขณะที่อุณหภูมิ 20 และ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลาพัฒนา 16.6 และ 36.3 วัน ตามลำดับ ซึ่งโรเหล่านี้จะไม่เข้าทำลายหรือแพร่ขยายพันธุ์จนกว่าจะได้รับสภาพที่เหมาะสม และสามารถพักตัวในฤดูหนาวได้ยาวนานจนถึงฤดูที่อบอุ่นได้

เอกสารอ้างอิง

- อดิศร กระแสชัย, อุษณีย์ ฉัตรตระกูล, กาญจนา วิชิตตระกูลถาวร และอนันต์ แสนใจเป็ง. 2547. รายงานผลการวิจัยประจำปีตามโครงการวิจัยที่ 3040-3450 ประจำปีงบประมาณ 2547. ฝ่ายงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง.
- อดิศร กระแสชัย, อุษณีย์ ฉัตรตระกูล, กาญจนา วิชิตตระกูลถาวร และอนันต์ แสนใจเป็ง. 2548. รายงานผลการวิจัยประจำปีตามโครงการวิจัยที่ 3040-3450 ประจำปีงบประมาณ 2548. ฝ่ายงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง. 222-370 น.
- อดิศร กระแสชัย. 2540. กุหลาบ. โรงพิมพ์มิ่งเมือง. เชียงใหม่. 117 น.
- พจนา นาควัชร. 2543. การปลูกกุหลาบยุคใหม่อย่างมืออาชีพ. เจริญรัฐการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 342 น.
- จิราภรณ์ ยังอยู่ดี. 2549. คู่มือการผลิตไม้ตัดดอกแลไม้ตัดใบ. มูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. เชียงใหม่. 5-23 น.
- Shorthouse, J.D. 2003. Overview of Insects. In Encyclopedia of Rose Science No. 2. Elsevier Academic Press.UK. 415-425 p.
- Tjosvold, S.A. and J.F. Karlik. 2003. Mites. In Encyclopedia of Rose Science No. 2. Elsevier Academic Press.UK. 431-437 p.
- Parrella, M.P., O'Donnell C., Murphy, B.C. and C. Casey. Thrips. In Encyclopedia of Rose Science. No. 2. Elsevier Academic Press. UK. 431-437 p.
- Linde, M. and Shishkoff N. 2003. Powdery Mildew. Encyclopedia of rose science No. 1. Elsevier Academic Press.UK. 158-165 p.
- Mastalerz, J.W. and Landhan R.W. 1969. Powdery Mildew of Roses. In Roses., A Manual on the Culture, Management, Diseases and Insects of Greenhouse Roses, ed.. Rose Incorporated. Haslett, MI.163- 171 p.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัย ขอขอบพระคุณ ฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวงที่ให้การสนับสนุนงบประมาณทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้

