

บทที่ 3

การจัดการโรคของพริกหวาน

การควบคุมโรคราแป้งของพริกหวาน

ความสำคัญของโรค

โรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา *Oidiopsis taurica* (perfect stage: *Leveillula taurica*) เป็นโรคหนึ่งที่สำคัญของการปลูกพริกหวานในโรงเรือน โรคนี้มีรายงานว่าพบเกือบทุกแห่งที่มีการปลูกพริกหวาน เช่น พบที่ประเทศ สหรัฐอเมริกา แคนาดา อาเจนติน่า บราซิล และในประเทศไทยเป็นต้น สำหรับการปลูกพริกหวานในโรงเรือนที่ตำบลโป่งแยงนี้ ก็มีรายงานว่าโรคนี้แพร่ระบาดอย่างรุนแรงเป็นประจำ เมื่อมีโรคระบาดย่อมทำให้เกิดความเสียหายของผลผลิต ใน บริติชท์ โคลัมเบีย ประเทศแคนาดา มีรายงานว่าโรคราแป้งทำความเสียหายให้ผลผลิต 2-4 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ปลูก 1 ตารางเมตร หากโรคระบาดรุนแรงในต้นฤดูเพาะปลูก ผลผลิตอาจเสียหายมากถึง 30 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับความเสียหายลดลงเมื่อพบโรคเกิดขึ้นช้าในฤดูเพาะปลูก เพราะปริมาณของโรคแพร่ระบาดไม่รุนแรง และในประเทศสหรัฐอเมริกาพบโรคราแป้งเกิดกับพริกหวานที่ปลูกในโรงเรือนเป็นประจำเช่นกัน ซึ่งโรคทำความเสียหายให้กับผลผลิตประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ ทุกปี ดังนั้นเกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานทุกคนพึงควรระวัง และวางมาตรการการป้องกันโรคไว้ล่วงหน้าทุกครั้งที่มีการปลูกพริกหวานในโรงเรือน เพราะโรคราแป้งจะเกิดขึ้นเสมอกับพริกหวาน หากไม่ป้องกันไว้ล่วงหน้า เมื่อโรคปรากฏบนใบพริกแล้วย่อมยากต่อการกำจัดโรคออกจากโรงเรือนปลูกพริกหวาน ถ้าขาดการตรวจตราเอาใจใส่โรงเรือนปลูกพริก โรคราแป้งอาจจะทำลายพริกทั้งหมดภายในโรงเรือนได้ เพราะฉะนั้นการตรวจโรคตั้งแต่เริ่มปลูกพริกหวานภายในโรงเรือนจึงมีความจำเป็น เมื่อพบโรคเกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อไหร่ก็ตาม ควรรีบพ่นสารกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันโรคแพร่ระบาดอย่างทันควัน

(www.al.gov.bc.ca/cropprot/peppermildew.htm)

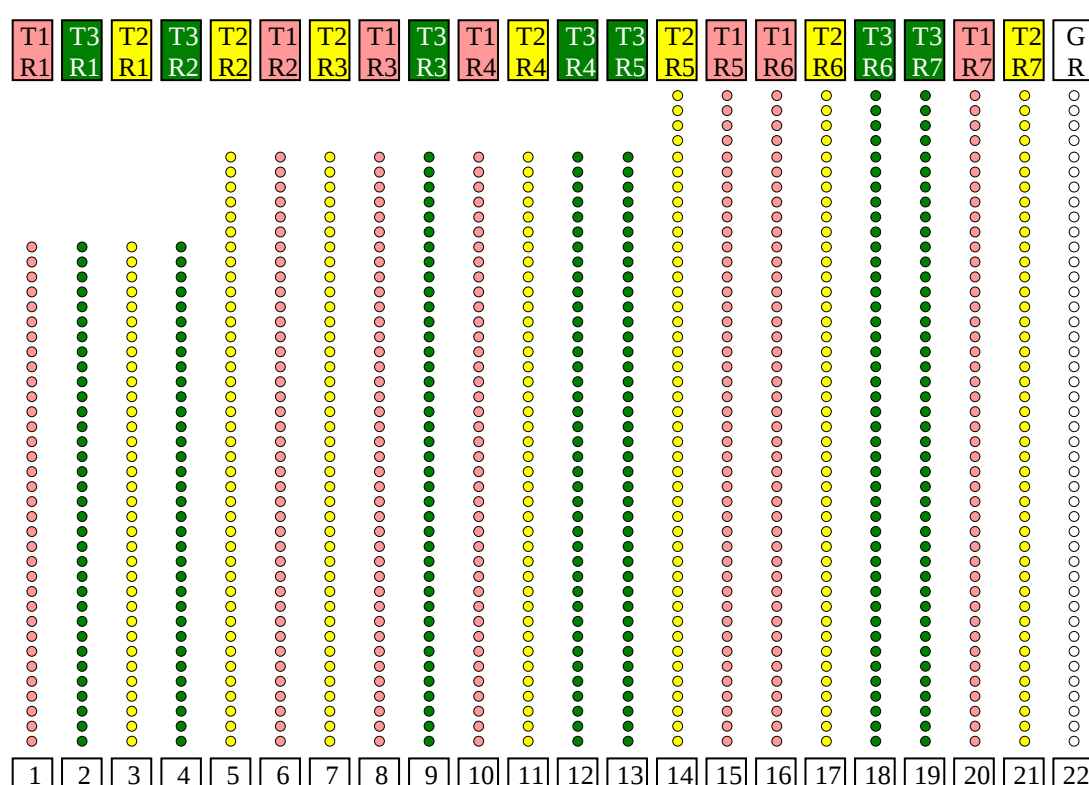
การทดสอบสารเคมีกำจัดโรคราแป้ง

ทำการทดสอบสารเคมี 4 ชนิด เพื่อควบคุมโรคราแป้งของพริกหวานในโรงเรือนของเกษตรกรที่ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยเริ่มฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเชื้อราเมื่อพบอาการของโรคปรากฏบนใบพริกครั้งแรก นอกจากนั้นยังต้องการทราบว่าสารกำจัดเชื้อราแต่ละชนิดที่ทดสอบมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกหรือไม่ เนื่องจาก จิราพร และคณะ (2550) รายงานว่า แอนวิลใช้ได้ผลดีในการควบคุมโรคราแป้งของพริกหวานในโรงเรือน แต่แอนวิลทำให้ต้นพริกแสดงอาการแคะแกระ้น หรือความสูงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงต้องการทราบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิดที่ใช้ทดสอบมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกหวานหรือไม่ สำหรับสารเคมีทั้ง 4 ชนิดประกอบด้วย

1. อัลโต (ไซโปรโคนาโซล) ใช้อัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
2. ซาพรอล (ไทรโพรีน 19% EC) ใช้อัตรา 1.2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร
3. แอนวิล (เฮกซาโคลนาโซล 5% W/V, SC) นีคพ่นสลับกับ ดี ซี ตรอน (ปีโตรเลียมสเปรย์ ออยล์) ใช้อัตรา แอนวิล 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร ส่วน ดี ซี ตรอน ใช้อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
4. แอนวิล (เฮกซาโคลนาโซล)

การทดลองครั้งนี้ทำร่วมกับการทดสอบสูตรธาตุอาหารที่ให้แก่พริกหวานในระบบ fertigation ตามแผนผังการทดลองในภาพที่ 1

แผนผังการทดลอง



ภาพที่ 1 แผนผังการทดลองการให้ธาตุอาหารแก่พริกหวานผ่านระบบ fertigation โดยใช้สูตรปุ๋ยจากบริษัท เอกชนที่เกษตรกรเคยซื้อมาใช้เป็นประจำ ร้านจำหน่ายตั้งอยู่ที่ ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ. เชียงใหม่ และปุ๋ยสูตร สกว. ที่ผสมขึ้นมาตามสูตรนักวิจัยของ สกว. และกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยสูตร สกว. ร่วมกับ Timer ในการปิดเปิดประตูน้ำในการให้สารละลายธาตุอาหาร

สำหรับการฉีดพ่นสารป้องกัน และกำจัดโรคราแป้งนั้น แถวที่ 4, 5 และ 6 ฉีดพ่นอัลโต (ไซโปรโคนาโซล) แถวที่ 10, 11 และ 12 ฉีดพ่นซาพรอล (ไทรโพรีน 19% EC) และแถวที่ 16, 17 และ 18 ฉีดพ่นแอลวิล สลับกับปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ในการทดลองนี้ แถวที่ 1 ถึง 14 ปลูกรุ่น Gold Flame (ผลสุกแก่สีเหลือง) และแถวที่ 15 ถึง 21 คือพันธุ์ Torkal (ผลสุกแก่สีแดง) ส่วนกรรมวิธีควบคุม (control

treatment) ที่จัดการโดยเจ้าของโรงเรือนใช้ทั้ง 2 พันธุ์ ตามที่ได้กล่าวมาจึงจำแนกกรรมวิธีที่ทดลองทั้งหมดได้ 11 กรรมวิธีดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1. แถวที่ 4. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ย สกว. + Timer + อัลโต
- กรรมวิธีที่ 2. แถวที่ 5. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ย สกว. + อัลโต
- กรรมวิธีที่ 3. แถวที่ 6. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ยบริษัท + อัลโต
- กรรมวิธีที่ 4. แถวที่ 10. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ยบริษัท + ซาปรอล
- กรรมวิธีที่ 5. แถวที่ 11. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ย สกว. + ซาปรอล
- กรรมวิธีที่ 6. แถวที่ 12. พันธุ์ Gold Flame + ปุ๋ย สกว. + Timer + ซาปรอล
- กรรมวิธีที่ 7. แถวที่ 16. พันธุ์ Torkal + ปุ๋ยบริษัท + แอนวิล + สลับ ปีโตรเลียมสเปรย์ออย
- กรรมวิธีที่ 8. แถวที่ 17. พันธุ์ Torkal + ปุ๋ย สกว. + แอนวิล + สลับ ปีโตรเลียมสเปรย์ออย
- กรรมวิธีที่ 9. แถวที่ 18. พันธุ์ Torkal + ปุ๋ย สกว. + Timer + แอนวิล + สลับ ปีโตรเลียมสเปรย์ออย
- กรรมวิธีที่ 10. พันธุ์ Torkal + แอนวิล
- กรรมวิธีที่ 11. พันธุ์ Gold Flame + แอนวิล

หลังฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้ง ทำการตรวจแปลงปลูก บันทึกการเกิดโรคราแป้งภายในโรงเรือน และวัดความสูงของตัวอย่างพืชในแต่ละกรรมวิธี โดยสุ่มวัดกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยพริกหวาน 1 ถัง แต่ละถังปลูกพริกหวาน 2 ต้น หรือ 1 experimental unit วัดความสูงของพริกหวาน 2 ต้น เมื่อได้ข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์หาวิธีแบบ one-way classification และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference อธิบายโดย Steels + Torrie (1960) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม Statistix Version 8

การฉีดพ่นสารเคมีของการทดลองครั้งนี้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ครั้งที่ และวันที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคราแป้งของพริกหวาน

ครั้งที่ฉีดพ่น	วันที่ฉีดพ่น
1	23 กรกฎาคม 2551
2	6 สิงหาคม 2551
3	14 สิงหาคม 2551
4	20 สิงหาคม 2551
5	30 สิงหาคม 2551
6	10 กันยายน 2551
7	18 กันยายน 2551
8	26 กันยายน 2551
9	2 ตุลาคม 2551
10	16 ตุลาคม 2551
11	28 ตุลาคม 2551
12	12 พฤศจิกายน 2551
13	23 พฤศจิกายน 2551

ผลการทดลองและวิจารณ์

ทำการตรวจโรคราแป้งในแปลงปลูกพริกหวานเป็นระยะ ๆ พบโรคราแป้งเริ่มระบาดบนใบพริกที่อยู่ส่วนล่างของต้นครั้งแรกเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2551 โดยนับจำนวนถุงที่เป็นโรคได้ 293 ถุง จากจำนวนถุงปลูกทั้งหมดภายในโรงเรือน 1,600 ถุง จากการตรวจวิเคราะห์การระบาดของโรคราแป้ง ทราบว่าแหล่งของเชื้อสาเหตุ (inoculum) หรือสปอร์ของราแป้งแพร่ระบาดมาจากโรงเรือนเก่าที่อยู่ติดกัน โดยแผ่นพลาสติกใต้อบถางด้านข้างของโรงเรือนเก่าฉีกขาด ทำให้สปอร์ของโรคถูกลมพัดพาเข้าสู่โรงเรือนที่ทำการทดลอง (ภาพที่ 2, 3 และ 4) หลังจากตรวจพบจึงแจ้งให้เจ้าของโรงเรือนปลูกพริกหวานทำการซ่อมแซมผนังโรงเรือนเก่าที่ฉีกขาด และกำจัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง ทำความสะอาดโรงเรือนเก่าเพื่อทำการปลูกพริกในรุ่นต่อไป นอกจากนั้นยังเริ่มทำการฉีดพ่นสารกำจัดโรคราแป้งที่ได้วางแผนทำการทดลองไว้ และพ่นแอนติในสวนที่เหลือทั้งหมด

การควบคุมการระบาดของโรคราแป้งโดยการกำจัดแหล่งของ inoculum จากโรงเรือนข้างเคียง และการฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อรา พบว่าได้ผลเป็นอย่างดีเพราะสามารถระงับการแพร่ระบาดของ

โรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการตรวจโรคในครั้งต่อมาอีก 14 ครั้ง ไม่พบโรคในโรงเรือนปลูกพริกหวานเลย



ภาพที่ 2 โรงเรือนที่อยู่ด้านบนขวาเป็นโรงเรือนปลูกพริกเก่าที่กำลังจะทำความสะอาดเพื่อปลูกพริกในรุ่นต่อไป แต่ในโรงเรือนนี้มีต้นพริกที่เป็นโรคราแป้งอยู่จำนวนหนึ่ง สปอร์ของโรคจึงถูกลมพัดพามาสู่โรงเรือนที่ทำการทดลองด้านล่าง



ภาพที่ 3 โรงเรือนที่ใช้ทำการทดลอง ผนังด้านข้างที่คลุมด้วยพลาสติกสีขาวเป็นรูขนาดใหญ่ สปอร์เชื้อสาเหตุราแป้งถูกลมพัดจากโรงเรือนที่อยู่ด้านบนมาสู่ใบพริกด้านล่าง ทำให้เกิดการเริ่มระบาดของโรคราแป้ง



ภาพที่ 4 อาการของโรคราแป้งที่เริ่มปรากฏบนใบครั้งแรก เป็นผง หรือ ขุยสีขาวบนใบพริกหวาน ใบด้านล่าง (lower leaf surface)

ตารางที่ 2 ครั้งที่ และวันที่ตรวจโรคราแป้งของพริกหวานหลังจากฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเชื้อรา

ครั้งที่ตรวจแปลง	วันที่ตรวจแปลงปลูก	ผลการตรวจโรค
1	29 กรกฎาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
2	1 สิงหาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
3	8 สิงหาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
4	10 สิงหาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
5	20 สิงหาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
6	26 สิงหาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
7	3 กันยายน 2551	ไม่พบโรคระบาด
8	11 กันยายน 2551	ไม่พบโรคระบาด
9	17 กันยายน 2551	ไม่พบโรคระบาด
10	1 ตุลาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
11	16 ตุลาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด
12	5 พฤศจิกายน 2551	ไม่พบโรคระบาด
13	26 พฤศจิกายน 2551	ไม่พบโรคระบาด
14	12 ธันวาคม 2551	ไม่พบโรคระบาด

ทำการวัดความสูงของต้นพริกหวานรวมทั้งหมด 6 ครั้ง ผลการวิเคราะห์ห้ำเวียนซ์แสดงในตารางที่ 3 และ 5 ในตารางที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลความสูงครั้งที่ 1-5 ซึ่งแต่ละครั้งเป็นการเปรียบเทียบความสูงของ 10 กรรมวิธี (ตารางที่ 4) ผลการวิเคราะห์พบว่าความสูงของแต่ละกรรมวิธีของ

การวัดทั้ง 5 ครั้ง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความน่าจะเป็น (probability) เท่ากับ 0.01 (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาถึงความสูงของแต่ละกรรมวิธีพบว่า การฉีดพ่นแอนวิลอย่างเดียวกับแอนวิลพ่นสลับกับปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ไม่ทำให้ต้นแคระแกร็นแต่อย่างใด ในการวัดครั้งที่ 1-3 ส่วนการวัดครั้งที่ 4 และ 5 การฉีดพ่นด้วยแอนวิลสลับกับการพ่นด้วยปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ และการให้น้ำแบบสกว. ร่วมกับการใช้ timer ในการควบคุม fertigation ทำให้พริกหวานพันธุ์ Torkal เจริญเติบโตดีกว่า treatment อื่นๆ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนช้ของความสูงของต้นพริกหวานที่ได้รับ treatment ต่าง ๆ จำนวน 10 กรรมวิธี ภายในโรงเรือนทดลองที่ ต. โป่งแยง วัดจำนวน 5 ครั้ง

Source	df	MS				
		ครั้งที่ 1 2 กค. 51	ครั้งที่ 2 1 สค. 51	ครั้งที่ 3 20 สค. 51	ครั้งที่ 4 16 ตค. 51	ครั้งที่ 5 26 พย. 51
กรรมวิธี	9	42.979**	712.097**	1481.770**	2874.480**	4691.060**
Error	90	4.855	46.990	96.250	163.780	210.190
Total	99	-	-	-	-	-
CV (%)	-	6.50	8.35	10.66	9.86	10.18

** = Significant difference at 99% level.

ตารางที่ 4 ความสูง (ซม.) ของต้นพริกหวานที่ปลูกในโรงเรือนของเกษตรกรที่ ต. โป่งแยง
หลังจากฉีดพ่นสารกำจัดราแป้ง 4 ชนิด วัด 5 ครั้งในเวลาต่างกัน

กรรมวิธีที่	ครั้งที่ 1 2 กค. 51	ครั้งที่ 2 1 สค. 51	ครั้งที่ 3 20 สค. 51	ครั้งที่ 4 16 ตค. 51	ครั้งที่ 5 26 พย. 51
1. สกว.+T+อัลโต+GF ¹	32.01* d**	81.00 cd	90.50 c	135.55 bc	147.70 bcd
2. สกว.+อัลโต+GF	32.69 cd	81.70 cd	94.00 bc	129.20 bc	142.50 cd
3. บริษัท+อัลโต+GF	32.66 cd	75.50 de	76.30 d	104.20 d	109.40 e
4. บริษัท+ชาพรอล+GF	32.86 bcd	70.20 e	76.35 d	106.15 d	110.95 e
5. สกว.+ชาพรอล+GF	32.15 d	70.40 e	78.25 d	121.55 c	131.60 d
6. สกว.+T+ชาพรอล+GF	32.02 d	81.50 cd	94.80 bc	134.90 bc	146.60 bcd
7. บริษัท+แอนวิล+ปีโตร+To ²	35.42 ab	86.30 bc	91.55 c	126.05 bc	138.20 cd
8. สกว.+แอนวิล+ปีโตร+To	34.84 abc	86.70 abc	105.40 ab	138.70 b	154.90 bc
9. สกว.+T+แอนวิล+ปีโตร+To	36.87 a	94.70 a	111.05 a	162.45 a	180.05 a
10. แอนวิล (control)+To	37.42 a	93.03 ab	101.82 abc	139.05 b	162.15 b
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	2.59	8.07	11.55	15.06	17.06

^{1&2} พันธุ์ Gold Flame และ พันธุ์ Torkal ตามลำดับ

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ หรือ 10 ถูปลูก 1 ถูปลูกพริกหวาน 2 ต้น

**ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (Lsd) ที่ความเชื่อมั่น 99%

ในการทดลองครั้งนี้พบโรคราแป้งในช่วงต้นของการทดลอง พร้อมทั้งอาการข้อเน่าระบาดรุนแรง พบว่าเกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp. โดยเชื้อจะเข้าทำลายบริเวณรอยเยื่อที่ข้อหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน เป็นต้นมา ต้นพริกส่วนใหญ่แสดงอาการใบหงิกใบด่าง ข้อสั้น ผลรูปร่างผิดปกติ ผลต่าง จำหน่ายผลผลิตไม่ได้ จึงต้องคัดทิ้งเกือบทั้งหมด ในการตรวจโรควันสุดท้ายของการทดลองนี้ คือ วันที่ 12 ธันวาคม 2551 พบต้นและผลที่แสดงอาการผิดปกติเกือบ 100% จากต้นที่อยู่ในโรงเรือนทั้งหมด 1,600 ต้น และได้เก็บตัวอย่างจากต้นที่แสดงอาการอย่างชัดเจน 30 ตัวอย่าง เพื่อนำไปตรวจด้วยการทำปฏิกิริยา ELISA กับ antibody 6 ชนิด คือ

1. Capsicum chlorotic virus (CaCV)
2. Cucumber mosaic virus (CMV)
3. Chili veinal mottle virus (CVMV)
4. Tobacco etch virus (TEV)
5. Tobacco mosaic virus (TMV)
6. Tospovirus group 4

จากการตรวจด้วยวิธีทาง ELISA พบเพียง 1 ตัวอย่าง จาก 30 ตัวอย่าง ที่ให้ปฏิกิริยาเป็นบวกกับ Tosspovirus group 4 ส่วนที่เหลืออีก 29 ตัวอย่าง ไม่ทำปฏิกิริยากับไวรัสทั้ง 6 ชนิด ที่ใช้ตรวจสอบ จากข้อสันนิษฐานขั้นต้นอาการแคะแกระ็น ข้อสัน ไบหงิก ค้าง และผลบิดเบี้ยว อาจเกิดมาจากสภาพอากาศที่แตกต่างกันอย่างมากระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน โดยเฉพาะในปีนี้อากาศหนาวเย็นมากกว่าปกติเมื่อเทียบกับปีก่อนๆ

สำหรับความสูงที่วัดครั้งสุดท้ายในวันที่ 12 ธันวาคม 2551 นั้นเป็นความสูงที่เกิดจากอิทธิพลของความผิดปกติที่เกิดขึ้นทั้งโรงเรือน เพราะต้นที่สุ่มวัดนั้นไม่สามารถนำผลมาพิสูจน์ได้ว่าสารกำจัดโรคราแป้งทำให้ต้นพริกแสดงอาการแคะแกระ็น (ตารางที่ 5 และ 6)

ในปี พ.ศ. 2550 จิราพร และคณะ รายงานว่าพบโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเกิดกับพริกหวานในแปลงทดลองที่ตำบลโป่งแยง ในระดับต่ำ ประมาณ 3-5 % จากผลของความผิดปกติที่เกิดกับต้นและผลผลิตในครั้งนี้ ทำให้เจ้าของโรงเรือนตัดสินใจรี้อแปลงปลูกทั้ง ทำลายต้นที่ผิดปกติ และทำความสะอาดโรงเรือนทั้งหมดเพื่อปลูกใหม่ ใหม่ๆ ที่แปลงทดลองนี้เก็บผลผลิตมาได้เพียง 5-6 เดือน เท่านั้น ดังนั้นการทดลองในรุ่นต่อไปจะทำการทดสอบสารเคมีกำจัดราแป้งในอัตราต่าง ๆ และพ่นสารเคมีกำจัดราแป้งมากกว่า 1 ชนิด สลับกันเพื่อป้องกันการดื้อยาของเชื้อรา และจะต้องระมัดระวังเรื่องแมลงพาหะนำโรคไวรัสอย่างเข้มงวด



ภาพที่ 5 สภาพต้นพริกหวานในโรงเรือน ถ่ายเมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2551



ภาพที่ 6 สภาพต้นพริกหวานในโรงเรือน ถ่ายเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2551



ภาพที่ 7 สภาพต้นพริกหวานในโรงเรือน ถ่ายเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2551

วัดครั้งสุดท้าย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของความสูงของต้นพริกหวานที่ได้รับ treatment ต่างๆ จำนวน 11 กรรมวิธี ภายในโรงเรือนทดลองที่ ต.โป่งแยง วัดครั้งที่ 6 วันที่ 12 ธันวาคม 2551

Source	df	MS
กรรมวิธี	10	3403.61**
Error	99	212.73
Total	109	
CV (%)	-	10.11

** = Significant difference at 99% level.

ตารางที่ 6 ความสูง (ซม.) ของต้นพริกหวานที่ปลูกในโรงเรือนของเกษตรกรที่ ต. โป่งแยง หลังจากฉีดพ่นสารกำจัดราแป้ง 4 ชนิด วัดครั้งที่ 6 วันที่ 12 ธันวาคม 2551

กรรมวิธีที่	12 ธค. 51
1. ปุ๋ย สกว.+Timer+อัลโต +Gold Flame	143.20* cd**
2. ปุ๋ย สกว.+อัลโต+Gold Flame	140.93 cd
3. ปุ๋ยบริษัท+อัลโต+Gold Flame	115.70 f
4. ปุ๋ยบริษัท+ชาพรอด+Gold Flame	119.45 ef
5. ปุ๋ย สกว.+ชาพรอด+Gold Flame	134.40 de
6. ปุ๋ย สกว.+Timer+ชาพรอด+Gold Flame	152.05 bc
7. ปุ๋ยบริษัท+แอนวิล+ปีโตรเลียมออกไซด์+Torkal	140.40 cd
8. ปุ๋ย สกว.+แอนวิล+ปีโตรเลียมออกไซด์+Torkal	161.90 b
9. ปุ๋ย สกว.+Timer+แอนวิล+ปีโตรเลียมออกไซด์+Torkal	180.95 a
10. ปุ๋ยบริษัท+แอนวิล (control)+Torkal	155.40 bc
11. ปุ๋ยบริษัท+แอนวิล (control)+Gold Flame	141.82 cd
Lsd ($p=0.01$)	17.13

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ หรือ 10 ถุงปลูก 1 ถุงปลูกพริกหวาน 2 ต้น

**ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (lsd) ที่ความเชื่อมั่น 99%



ภาพที่ 8 สภาพของต้นพริกหวานพันธุ์ Gold
Flame ที่แสดงอาการผิดปกติ
ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551



ภาพที่ 9 ผลผลิตพริกหวานผิดปกติ
(fruit deformation) และมีอาการผลค้างร่วมด้วย
ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551



ภาพที่ 10 พริกหวานพันธุ์ Torkal
แสดงอาการ (fruit deformation)
ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551



ภาพที่ 11 ต้นพริกหวานแสดงอาการข้อ
เน่าตรงบริเวณรอยแผลที่ข้อบนลำต้น
หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต
ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551

เอกสารอ้างอิง

จิราพร ตยุดิวิกุล ชูชาติ สันทรทรัพย์ และ อังสนา อัครพิศาล. 2550. การลดการใช้สารเคมีในการปลูกพริก หวานในโรงเรือนบนพื้นที่สูง. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 481 pp.

Sabarathnum, S. 2004. Management of Powdery Mildew, *Leveillula taurica*, in Greenhouse Peppers. [Online] : Available <http://www.al.gov.bc.ca/cropprot/peppermildew.htm>. (6 march 2880)

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 2 (ธันวาคม 2551-กรกฎาคม 2552)

ทดลองในแปลงของเกษตรกร นาย ทวี ฤทธิธำ ที่อยู่ 52/1 หมู่ที่ 3 ต. โป่งแยง อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ เกษตรกรเริ่มเพาะเมล็ดในช่วงกลางเดือน พฤศจิกายน 2551 และย้ายกล้าเข้าปลูกในโรงเรือนต้นเดือน มกราคม 2552 ทำการทดสอบสารเคมีกำจัดโรคราแป้ง โดยใช้สารเคมี 3 ชนิดได้แก่ ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ แอนวิล (hexaconazole) และ ซาพรอล (Sapro, triforine) แบ่งเป็น 5 กรรมวิธีดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นด้วย ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์
- กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นด้วย ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ สลับกับ แอนวิล
- กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นด้วยซาพรอล (Sapro, triforine)
- กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นด้วยซาพรอล สลับกับ แอนวิล
- กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นด้วยแอนวิล

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 3 ในโรงเรือนของเกษตรกร นางอำภา ปัญจนตร ที่อยู่ 19/1 หมู่ที่ 3 ต. โป่งแยง อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่

ทำการทดสอบสารเคมีกำจัดโรคราแป้ง ตามกรรมวิธีเดียวกับการทดลองในครั้งที่ 2 แต่ทำในโรงเรือนขนาด 33 x 6 เมตร กับพริกหวานพันธุ์ มู่หลาน

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 4 ในแปลงของเกษตรกร นางอำภา ปัญจนตร ที่อยู่ 19/1 หมู่ที่ 3 ต. โป่งแยง อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่

ปลูกพริกหวานพันธุ์ มู่หลาน 190 เพาะเมล็ดเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2552 ย้ายปลูกในโรงเรือนบนวัสดุปลูก และตัดก้นถุงเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2552 พริกพันธุ์นี้เมื่อแก่เก็บส่งตลาดในลักษณะผลสีเขียว แต่ถ้าแก่จัดจริง ๆ ผลจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ปลูกพริกพันธุ์ดังกล่าวในโรงเรือนที่หลังคามุงด้วยพลาสติกโปร่งใส รอบ ๆ โรงทั้งสี่ด้านคลุมด้วยมุ้งตาข่ายในลอนขนาด 24 mesh 2 ชั้น โรงเรือนขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 33 เมตร วางถุงวัสดุปลูกได้ 6 แถว ๆ ละ 65 ถุง วัสดุปลูกที่ใช้คือขุยมะพร้าวใหม่ ให้อายุ 2 แบบ คือแบบ สก. และแบบที่เกษตรกรซื้อจากบริษัทขายวัสดุการเกษตร ก่อนการทดลองพ่นสารเคมีกำจัดเชื้อราป้องกันโรคราแป้ง เกษตรกรได้พ่น ซาพรอล และแอนวิล ไป 4 ครั้งส่วนการทดสอบสารเคมีกำจัดราแป้ง (spraying program) นั้นประกอบด้วย 6 กรรมวิธี หรือกรรมวิธีหนึ่งทดสอบกับพริก 1 แถวดังนี้ (ภาพที่ 12)

- กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นด้วยน้ำ
- กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นด้วย ปีโตรเลียม สเปรย์ ออยล์ สลับกับ แอนวิล (hexaconazole)
- กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นด้วยซาพรอล (Sapro, triforine)
- กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นด้วยซาพรอล สลับกับ แอนวิล

กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นด้วยแอนวิล

กรรมวิธีที่ 6 Control ไม่ฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อรา หรือน้ำ

สารเคมีทั้ง 3 ชนิดใช้ในอัตราเดียวกัน คือใช้สาร 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นด้วยถังฉีดสารเคมีแบบสะพายหลัง การฉีดพ่นทุกครั้งจะฉีดพ่นทั่วทั้งต้น ฉีดทั้งหน้าใบและหลังใบ ในการทดลองนี้ได้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้งไปทั้งหมด 7 ครั้ง ดังนี้

พ่นครั้งที่ 1	วันที่ 21 พ.ค. 52	ตรวจโรคก่อนพ่น	วันที่ 20 พ.ค. 52
พ่นครั้งที่ 2	วันที่ 28 พ.ค. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 1	วันที่ 28 พ.ค. 52
พ่นครั้งที่ 3	วันที่ 4 มิ.ย. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 2	วันที่ 4 มิ.ย. 52
พ่นครั้งที่ 4	วันที่ 11 มิ.ย. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 3	วันที่ 11 มิ.ย. 52
พ่นครั้งที่ 5	วันที่ 17 มิ.ย. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 4	วันที่ 17 มิ.ย. 52
พ่นครั้งที่ 6	วันที่ 26 มิ.ย. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 5	วันที่ 26 มิ.ย. 52
พ่นครั้งที่ 7	วันที่ 3 ก.ค. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 6	วันที่ 3 ก.ค. 52
พ่นครั้งที่ 8	วันที่ 10 ก.ค. 52	ตรวจโรคหลังพ่นครั้งที่ 7	วันที่ 10 ก.ค. 52

ก่อนการพ่นสารเคมีทุกครั้งทำการประเมินโรค (disease severity rating) ราแป้งที่เกิดบนใบพริกหวานทุกครั้ง คือธรรมชาติของโรคนี้จะเริ่มเข้าทำลายใบพริกหวานที่อยู่ส่วนล่างของลำต้นก่อน แล้วจึงลุกลามสู่ใบด้านบน ดังนั้นในการประเมินโรคจึงตรวจดูใบที่เป็นโรคว่าอยู่ที่ข้อ (node) ไດ หรือตำแหน่งใดบนต้นพริก โดยนับข้อที่อยู่ล่างสุดเป็นข้อที่ 1 สูงขึ้นไปเป็นข้อที่ 2 ตามลำดับ เมื่อทราบว่าใบตำแหน่งไหนเป็นโรคแล้ว ก็ตรวจดูว่าใบนั้นเป็นโรคทั้งหมดกี่เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ใบ หลังจากนั้นก็นับที่จำนวนข้อทั้งหมดของต้นที่คัดเลือกเป็นต้นตัวอย่าง (sample) นอกจากนั้นทำการบันทึกตัวแปรที่สำคัญอีกตัวแปรหนึ่งคือ ความสูง โดยทำการบันทึกเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2552



ภาพที่ 12 โรงเรือนที่ใช้ทดลอง spraying program การใช้สารเคมีควบคุมโรคราแป้งของพริกหวาน พันธุ์หูลาน โรงเรือนขนาด 6 x 33 เมตร ปลูกลพริกหวาน 6 แปลง (แถว) แต่ละแปลง ทำการทดลอง 1 กรรมวิธี

การเก็บข้อมูลนั้นทำการสุ่มเก็บกรรมวิธีละ 15 ถัง หรือ 15 ซ้ำ ดังนั้นแต่ละซ้ำ (experimental unit) จึงประกอบด้วยพริกหวาน 2 ต้น เมื่อได้ข้อมูลแล้ว นำข้อมูลไปทำ analysis of variance โดยวิเคราะห์แบบ single factor experiment หรือ one-way classification และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี least significant difference (*lsd*) อธิบายโดย Steel and Torrie (1960) ใช้โปรแกรม Statistix Version 8.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการทดลอง และวิจารณ์

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 2

ในแปลงของเกษตรกร นาย ทวี ถาด๊ะถา พบอุปสรรคในการดำเนินการทดลอง เนื่องจากบุพการีของเจ้าของโรงเรือนล้มป่วย และถึงแก่กรรม จึงเป็นเหตุให้เกิดการขาดการดูแลเอาใจใส่ในโรงเรือนปลูกลพริก ขาดการให้น้ำและธาตุอาหารอย่างสม่ำเสมอ และขาดการจัดการเรื่องโรค แมลง ทั้งหมดเป็นระยะเวลาประมาณ 3 อาทิตย์ โรงเรือนนี้ขาดเนื่องจากลมพัดรุนแรง เป็นผลทำให้พริกหวานที่ปลูกทดลองแสดงอาการที่ถูกแมลง และโรคเข้าทำลาย ใบหักอย่างรุนแรง หลังการย้ายปลูกประมาณ 1 เดือนเกษตรกรจึงต้องลื้อแปลงทิ้ง แล้วปลูกใหม่ เมื่อพิจารณาถึงความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องให้บรรลุวัตถุประสงค์แล้ว จึงย้ายไปทำการทดลองที่โรงเรือนของเกษตรกรอีกรายหนึ่งที่อยู่ใกล้เคียง

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 3 ในแปลงของเกษตรกร นางอำภา ปัญจนตร

การทดลองในครั้งนี้ 3 นี้ พบกับปัญหาอีกเช่นกัน คือโรงเรือนที่มุงหลังคาด้วยพลาสติกชำรุดเสียหายเนื่องจากลมพัดแรงในช่วงที่ปลูกทดลอง ทำให้แมลงแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว พริกแสดงอาการใบหงิกอย่างรุนแรง (ภาพที่ 13) ประมาณมากกว่า 60% ของพืชทดลอง เจ้าของโรงเรือนจึงตัดสินใจลื้อโรงทั้งหมดแล้วทำการปลูกใหม่



ภาพที่ 13 ลักษณะของพริกที่แสดงอาการผิดปกติ ใบหงิกอย่างรุนแรงแพร่ระบาดกับพริกพันธุ์มู่หลาน ในโรงเรือน

การทดลองสารกำจัดราแป้งในโรงเรือนครั้งที่ 4 ในแปลงของเกษตรกร นางอำภา ปัญจนตร

หลังจากย้ายปลูกพริกหวานในวัสดุปลูก ก่อนที่จะมีการแพร่ระบาดของโรคราแป้งกับต้นพริกในโรงเรือน เจ้าของแปลงได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันโรคราแป้งไปทั้งหมด 4 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1	วันที่ 26 มีนาคม 2552	ฉีดพ่นชาพรอลทั่วทั้งโรงเรือน
ครั้งที่ 2	วันที่ 9 เมษายน 2552	ฉีดพ่นแอนวิลทั่วทั้งโรงเรือน
ครั้งที่ 3	วันที่ 26 เมษายน 2552	ฉีดพ่นแอนวิลทั่วทั้งโรงเรือน
ครั้งที่ 4	วันที่ 8 พฤษภาคม 2552	ฉีดพ่นแอนวิลทั่วทั้งโรงเรือน

สำหรับงานทดสอบสารเคมีเริ่มทดสอบเมื่อเริ่มพบโรคราแป้งแพร่ระบาด ก่อนพ่นสารเคมีในแต่ละครั้งทำการประเมินโรคที่พบบนต้นพริก ซึ่งผลการประเมินโรคในครั้งแรกแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 บันทึกการแพร่ระบาดของโรคราแป้งในโรงเรือน ก่อนเริ่มการทดลอง spraying program ใน
การควบคุมโรคราแป้ง บันทึกผลเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2552

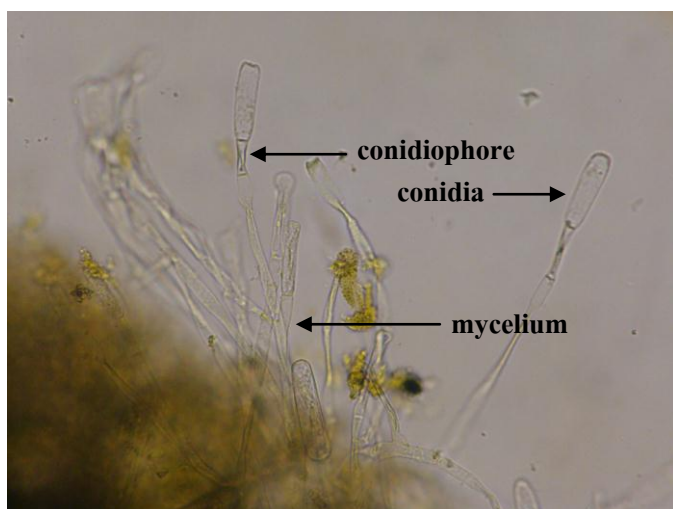
กรรมวิธี	จำนวนใบที่เป็นโรคบนต้น	ตำแหน่งใบที่เป็นโรคข้อบนสุด	พื้นที่ใบตำแหน่งข้อบนสุดที่เป็นโรค (%)	ลักษณะแผลบนใบข้อบนสุดเก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	13.80 a	8.30 ab	3.40 ab	23 เก้า/6 ใหม่
2. บีโตรเลียม สลับ แอนวิล	13.00 ab	9.13 ab	4.87 a	22 เก้า/4 ใหม่
3. ซาพโรล	12.07 ab	9.37 a	3.70 ab	27 เก้า/0 ใหม่
4. ซาพโรล สลับ แอนวิล	6.39 c	7.54 b	1.50 c	25 เก้า/2 ใหม่
5. แอนวิล	9.32 bc	7.40 b	1.77 c	27 เก้า/2 ใหม่
6. Control ไม่นีดพ่นน้ำ/สารเคมี	7.77 c	8.53 ab	2.43 bc	15 เก้า/13 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--	--
CV (%)	38.71	22.11	53.29	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

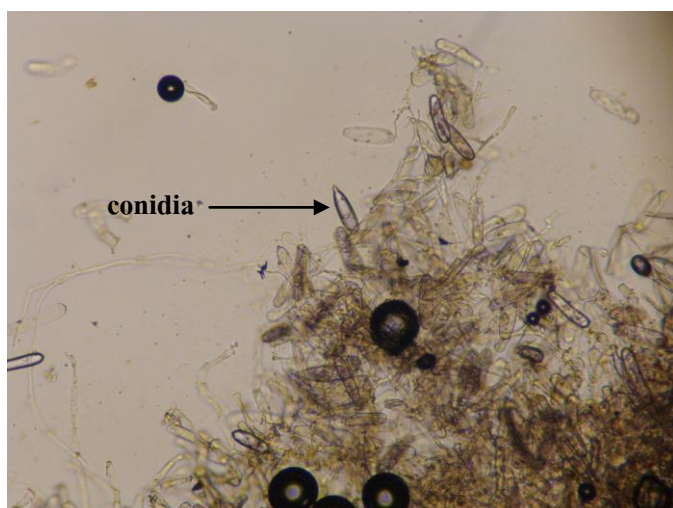
การบันทึกการแพร่ระบาดของโรคราแป้งในโรงเรือนก่อนเริ่ม spraying program ในวันที่ 20 พฤษภาคม 2552 พบว่า ใบที่เป็นโรคในแต่ละต้นภายในโรงเรือนแตกต่างกัน ($p=0.01$) ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 6.39-13.8 ใบต่อต้น จำนวนข้อ (node) ในแต่ละต้นอยู่ระหว่าง 9-16 ข้อต่อต้น ส่วนตำแหน่งที่เป็นโรคราแป้งนี้ปกติจะลุกลามจากส่วนล่างของลำต้นสู่ส่วนบน พบว่าโรคลุกลามสู่ใบที่อยู่ข้อบนสุดในช่วงข้อที่ 7.40-9.37 ($p=0.01$) และเมื่อตรวจเนื้อที่ใบด้านบนสุดของต้นที่เป็นโรคพบว่าเป็นโรคระหว่าง 1.50-4.87% ของเนื้อที่ใบ ($p=0.01$) นอกจากนั้นยังได้ทำการบันทึกลักษณะแผลว่าเป็นแผลใหม่ หรือแผลเก่าอีกด้วย ซึ่งในการทดลองนี้แผลใหม่หมายถึง แผลที่เชื้อรา *Oidiopsis taurica* เข้าทำลายบริเวณแผลปกคลุมด้วยเส้นใยฟูสีขาว (ภาพที่ 14) เชื้อสร้างสปอร์ (conidia) จำนวนมากบนแผล (ภาพที่ 15 และ 16) ส่วนแผลเก่านั้นภายในบริเวณแผลมีจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กกระจายอยู่ และบริเวณแผลไม่มีเส้นใยสีขาวปกคลุม (ภาพที่ 17 และ 18) การบันทึกครั้งแรกนี้ส่วนใหญ่พบแผลเก่าบนใบ (ตารางที่ 7)



ภาพที่ 14 ลักษณะแผลใหม่ของโรคราแป้งบนใบพริกหวานพันธุ์มู่หลาน
แผลปกคลุมด้วยกลุ่มเส้นใยสีขาว
(mycelial mass, conidiophore และ
conidia)



ภาพที่ 15 เมื่อทำการตัดเนื้อเชื้อแผลใหม่
แล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
พบกลุ่มของ mycelium, conidiophore
และ conidia ของเชื้อ *Oidiopsis taurica*



ภาพที่ 16 แผลใหม่ของโรคราแป้งบนใบ
จะสร้าง conidia จำนวนมาก



ภาพที่ 17 ลักษณะแผลเก่าที่พบบนใบ
พริกหวานพันธุ์ มู่หลาน หลังฉีดพ่น
ด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา และปิโตร
เลียม สเปรย์ ออยล์



ภาพที่ 18 บนผิวใบแผลเก่า จะพบ
เส้นใย และ conidia ของราแป้งใน
ปริมาณน้อยมาก

หลังการฉีดพ่นสารกำจัดราแป้งครั้งที่ 1 ได้ 7 วัน ทำการประเมินโรค ผลปรากฏว่า ตำแหน่งใบที่เป็นโรคขอบใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 99% ส่วนพื้นที่ใบตำแหน่งขอบใบที่เป็นโรคอยู่ระหว่าง 1.40-4.67% ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง treatment หนึ่งในตัวแปรนี้ ค่าเปอร์เซ็นต์ coefficient of variation (CV) สูงถึง 102.36% และมีค่า variance ของแต่ละกลุ่ม treatment เป็นแบบ heterogeneous ซึ่งบ่งบอกว่าจะต้องแปลงข้อมูลก่อนทำ analysis of variance แต่ผู้วิจัยไม่ได้ทำ เพราะต้องการที่จะเสนอข้อมูลที่มาจากการสังเกตจริง ๆ และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณแผลเก่า และแผลใหม่ ที่ตรวจพบในแต่ละต้นของตัวอย่าง พบว่า treatment ที่ใช้สารเคมีทั้ง 4 กรรมวิธี พบแผลเก่ามากกว่าแผลใหม่ นอกจากนั้น หลังการพ่นในครั้งแรกนี้ กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมี หรือน้ำ พบแผลเก่าในปริมาณสูงเช่นกัน ซึ่งสันนิษฐานว่า สารเคมีที่ใช้ก่อน spraying program อาจจะมีผลในการควบคุมโรคได้ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 1 ตรวจโรค 7 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2552

กรรมวิธี	ตำแหน่งใบที่เป็นโรค ข้อบนสุด	พื้นที่ใบตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็นโรค (%)	ลักษณะแผลบนใบ ข้อบนสุด เก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	12.97 ab	4.67 a	7 เก่า/19 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สล๊อบ แอนวิล	11.33 bc	3.60 a	17 เก่า/9 ใหม่
3. ซาปรอล	13.47 a	4.53 a	22 เก่า/5 ใหม่
4. ซาปรอล สล๊อบ แอนวิล	10.50 c	1.40 a	27 เก่า/1 ใหม่
5. แอนวิล	9.46 c	3.32 a	25 เก่า/0 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	10.43 c	4.17 a	23 เก่า/4 ใหม่
<i>Lsd (p=0.01)</i>	--*	--	--
CV (%)	19.19	102.36	--

*ค่า *Lsd (p=0.01)* ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

ผลการประเมินโรคหลังฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดราแป้งในครั้งที่ 2 (ตารางที่ 9) พบว่า ตำแหน่งใบที่เป็นโรคข้อบนสุดของต้นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับ พื้นที่ใบตำแหน่งข้อบนสุดที่เป็นโรค ($p=0.01$) ส่วนปริมาณแผลใหม่พบใน control treatment มากที่สุด คือพบแผลใหม่บนต้นพริก 24 ต้น สำหรับการบันทึกจำนวนแผลเก่า และแผลใหม่ในการทดลองครั้งนี้ ข้อมูลไม่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพราะข้อมูลเป็นแบบ qualitative data

ตารางที่ 9 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 2 ตรวจโรค 6 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2552

กรรมวิธี	ตำแหน่งใบที่เป็นโรค ข้อบนสุด	พื้นที่ใบตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็นโรค (%)	ลักษณะแผลบนใบ ข้อบนสุด เก้า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	11.80 b	2.87 ab	24 เก้า/3 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สล๊อบ แอนวิล	12.63 ab	3.17 ab	26 เก้า/1 ใหม่
3. ซาปรอล	12.50 ab	3.27 ab	26 เก้า/0 ใหม่
4. ซาปรอล สล๊อบ แอนวิล	11.75 b	2.07 b	18 เก้า/9 ใหม่
5. แอนวิล	11.71 b	4.64 a	26 เก้า/0 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	14.10 a	4.47 ab	5 เก้า/24 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--
CV (%)	15.11	74.05	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

ผลการประเมินโรคหลังฉีดพ่นสารเคมีในครั้งที่ 3-6 รายงานไว้ในตารางที่ 10-13 โดยสรุปพบว่าปริมาณแผลใหม่ และแผลเก่าที่พบบนต้นพริก สามารถที่จะนำมาเป็นดัชนีบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคราแป้งได้ เพราะในกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดเชื้อรา และปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ นั้นพบแผลเก่ามากกว่าแผลใหม่

ตารางที่ 10 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 3 ตรวจโรค 7 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2552

กรรมวิธี	ตำแหน่งใบที่เป็นโรค ข้อบนสุด	พื้นที่ใบตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็นโรค (%)	ลักษณะแผลบนใบ ข้อบนสุด เก้า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	14.40 ab	3.20 b	10 เก้า/16 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สล๊อบ แอนวิล	12.87 bc	3.03 b	26 เก้า/0 ใหม่
3. ซาฟรอล	15.60 a	2.00 b	15 เก้า/11 ใหม่
4. ซาฟรอล สล๊อบ แอนวิล	12.33 bc	1.83 b	26 เก้า/1 ใหม่
5. แอนวิล	11.39 c	1.86 b	25 เก้า/0 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	15.27 a	9.17 a	1 เก้า/27 ใหม่
<i>Lsd (p=0.01)</i>	--*	--	--
CV (%)	16.76	121.98	--

*ค่า *Lsd (p=0.01)* ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

ตารางที่ 11 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 4 ตรวจโรค 6 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2552

กรรมวิธี	จำนวนข้อ รวมทั้งหมด บนต้น	ตำแหน่งใบที่ เป็นโรคข้อ บนสุด	พื้นที่ใบ ตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็น โรค (%)	ลักษณะแผลบน ใบข้อบนสุด เก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	20.15 bc	17.89 a	3.96 ab	2 เก่า/25 ใหม่
2. บีโตรเลียม สลับ แอนวิล	19.35 c	15.21 b	5.64 ab	24 เก่า/3 ใหม่
3. ซาพรอล	21.89 ab	18.27 a	7.00 a	8 เก่า/15 ใหม่
4. ซาพรอล สลับ แอนวิล	20.07 bc	14.04 b	5.27 ab	22 เก่า/3 ใหม่
5. แอนวิล	22.54 a	14.46 b	2.00 b	24 เก่า/0 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	20.96 abc	18.35 a	3.04 b	4 เก่า/22 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--	--
CV (%)	8.88	14.13	84.56	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

ตารางที่ 12 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 5 ตรวจโรค 9 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2552

กรรมวิธี	จำนวนข้อ รวมทั้งหมด บนต้น	ตำแหน่งใบที่ เป็นโรคข้อ บนสุด	พื้นที่ใบ ตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็น โรค (%)	ลักษณะแผลบน ใบข้อบนสุด เก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	19.93 ab	19.18 a	30.61 a	8 เก่า/17 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สล๊อบ แอนวิล	18.14 b	15.89 b	4.21 b	27 เก่า/0 ใหม่
3. ซาพโรล	21.17 a	19.10 a	5.00 b	15 เก่า/12 ใหม่
4. ซาพโรล สล๊อบ แอนวิล	19.73 ab	15.43 b	2.93 b	19 เก่า/9 ใหม่
5. แอนวิล	22.11 a	17.50 ab	2.18 b	25 เก่า/1 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	20.67 ab	20.03 a	19.17 a	3 เก่า/26 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--	--
CV (%)	13.56	17.73	113.45	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

ตารางที่ 13 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 6 ตรวจโรค 7 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2552

กรรมวิธี	จำนวนข้อ รวมทั้งหมด บนต้น	ตำแหน่งใบที่ เป็นโรคข้อ บนสุด	พื้นที่ใบ ตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็น โรค (%)	ลักษณะแผลบน ใบข้อบนสุด เก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	21.14 ab	20.21 a	23.25 b	2 เก่า/23 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สลัด แอนวิล	19.68 b	17.61 ab	4.79 c	25 เก่า/2 ใหม่
3. ซาพโรล	21.60 ab	19.33 a	3.60 c	22 เก่า/5 ใหม่
4. ซาพโรล สลัด แอนวิล	20.23 ab	16.03 b	1.37 c	28 เก่า/0 ใหม่
5. แอนวิล	22.86 a	18.18 ab	2.11 c	25 เก่า/0 ใหม่
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	21.80 ab	20.67 a	38.00 a	3 เก่า/27 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--	--
CV (%)	12.96	17.40	83.65	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

สำหรับความสูงของพริกโดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในช่วง 104.03-121.04 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ได้รับสารแอนวิล พ่นสลัดกับ ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ สูง 107.50 เซนติเมตร ต่างจากกรรมวิธีที่พ่น ซาพโรล อย่างเดียวซึ่งวัดได้ 121.04 เซนติเมตร ($p=0.01$) ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับ ซาพโรล สลัดกับแอนวิล และพ่นแอนวิลอย่างเดียวก ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการทดลองนี้สรุปได้ว่า สารกำจัดราแป้งไม่มีอิทธิพลต่อความสูงของต้นพริกหวาน ส่วนผลผลิตที่น่าสนใจในนั้น พบว่าได้ผลผลิตต่อต้นระหว่าง 1,189.6-1,575.7 กรัม ($p=0.01$) กรรมวิธีที่ใช้ซาพโรลอย่างเดียวกให้ผลผลิตสูงสุด แต่ก็ไม่ต่างกับอีก 4 กรรมวิธี ยกเว้นต่างกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นน้ำอย่างเดียวก (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความสูงของพริกวัดเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2552 และผลผลิตรวมของพริกหวานต่อต้น
เก็บเกี่ยวทั้งหมด 4 ครั้ง

กรรมวิธี	ความสูงต้นพริก	ผลผลิตรวมเก็บ 4 ครั้ง (กรัม)
1. ฉีดพ่นน้ำ	112.77 ab	1,189.6 b
2. ปีโตรเลียม สลัด แอนวิล	107.50 b	1,494.5 ab
3. ซาพรอล	121.04 a	1,575.7 a
4. ซาพรอล สลัด แอนวิล	111.13 ab	1,389.2 ab
5. แอนวิล	112.04 ab	1,460.0 ab
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	104.03 b	1,299.3 ab
<i>Lsd</i> ($p=0.05$)	--*	--
CV (%)	15.40	30.44

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

การตรวจโรคครั้งสุดท้ายหลังจากฉีดพ่นสารเคมีไป 7 ครั้ง ผลของเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบตำแหน่งข้อบนสุดที่เป็นโรค บอกได้ว่าการใช้สารเคมีทั้ง 4 กรรมวิธีได้ผลดีเท่ากัน คือเนื้อที่ใบเป็นโรคมิเปอร์เซ็นต์เท่ากัน ระหว่าง 1.07-11.60% ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ฉีดพ่นน้ำและสารเคมี เป็นโรคมากที่สุด 67.73% รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ฉีดพ่นน้ำอย่างเดียว 30.96% ($p=0.01$) และเมื่อพิจารณาพร้อมกับแผลไหม้และแผลกัดด้วย จะเห็นชัดเจนว่า control ทั้ง 2 treatment พบแผลไหม้จำนวนมาก นอกจากนั้นยังพบว่าในกรรมวิธีที่ 2 และ 5 บางต้นไม่พบอาการของโรค เพราะหลังจากที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตไปบ้างแล้ว เกษตรกรจะเด็ดใบส่วนล่างบางใบของต้นพริกทิ้ง (ภาพที่ 19) ด้วยเหตุนี้บางต้นจึงไม่พบอาการ การทดสอบสารเคมีกำจัดเชื้อราทั้ง 2 ชนิดคือ แอนวิล (hexaconazole) และ ซาพรอล (triforine) ซึ่งเป็นสารชนิดดูดซึม (systemic fungicide) น่าจะมีผลในการรักษาโรค (curative effect) ได้ (Hewitt, 1998) คือระงับไม่ให้เชื้อราสร้างเส้นใยขึ้นฟูบริเวณแผล และหยุดการผลิตสปอร์จำนวนมากด้วย เพราะการใช้สารเคมีทำให้พบจำนวนแผลเก่ามากกว่าแผลใหม่ สำหรับการเข้าทำลายของเชื้อโรคราแป้งนี้ Sabaratnum (2004) กล่าวว่า เมื่อสปอร์ตกลงบนใบพริก และเชื้อราแทงเส้นใยเข้าสู่ใบพืช เส้นใยจะเจริญอยู่ภายในใบ (latency period) ใช้เวลา 18-21 วัน หลังจากนั้นจึงจะปรากฏอาการคล้ายผงแป้งสีขาวบริเวณแผลบนใบพริก ดังนั้นการพบแผลเก่าจำนวนมาก จึงสันนิษฐานน่าจะเป็นการเข้าทำลายการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยสารกำจัดเชื้อราที่ฉีดพ่นลงบนใบ

ดังนั้นการทดลองนี้สามารถสรุปให้เกษตรกรได้ว่า การฉีดพ่น แอนวิล สลัดกับ ปีโตรเลียม สเปรย์ออยล์ น่าจะดีที่สุด เพราะประหยัดทั้งต้นทุน และลดการใช้สารเคมีที่อันตรายได้มากถึง 50% (ตารางที่ 15)



ภาพที่ 19 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไป 4 ครั้ง
เกษตรกรตัดใบส่วนล่างของต้นพริกทิ้ง

ตารางที่ 15 ผลการตรวจโรค (disease rating) หลังการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดโรคราแป้ง ครั้งที่ 7 ตรวจโรค 7 วันหลังฉีดพ่น เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2552

กรรมวิธี	จำนวนข้อ รวมทั้งหมด บนต้น	ตำแหน่งใบที่ เป็นโรคข้อ บนสุด	พื้นที่ใบ ตำแหน่งข้อ บนสุดที่เป็น โรค (%)	ลักษณะแผลบน ใบข้อบนสุด เก่า/ใหม่
1. ฉีดพ่นน้ำ	21.35 a	19.81 a	30.96 b	1 เก่า/22 ใหม่
2. ปีโตรเลียม สลัด แอนวิล	20.36 a	14.80 bc	5.43 c	22 เก่า/1 ใหม่/4 ไม่พบอาการ
3. ซาพรอล	22.27 a	18.83 ab	11.60 c	18 เก่า/8 ใหม่
4. ซาพรอล สลัด แอนวิล	20.87 a	14.00 c	2.57 c	14 เก่า/9 ใหม่
5. แอนวิล	22.71 a	12.96 c	1.07 c	16 เก่า/1 ใหม่/8 ไม่พบอาการ
6. Control ไม่ฉีดพ่นน้ำ/สารเคมี	21.38 a	20.27 a	67.73 a	1 เก่า/29 ใหม่
<i>Lsd</i> ($p=0.01$)	--*	--	--	--
CV (%)	11.09	27.87	76.77	--

*ค่า *Lsd* ($p=0.01$) ไม่ได้แสดง เนื่องจากจำนวนซ้ำของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน

เอกสารอ้างอิง

Hewitt, H. G. 1998. Fungicides in crop protection. CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE UK. 221 pp.

Sabaratnum, S. 2004. Management of Powdery Mildew, *Leveillula taurica*, in Greenhouse Peppers.

[Online] : Available <http://www.al.gov.bc.ca/cropprot/peppermildew.htm>. (6 March 2550)