

ผลการทดลอง

1. ปริมาณการเกิดโรคต้นแคกยางไหลในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงอุกผสม

จากการสำรวจการเกิดโรคต้นแคกยางไหลในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์แตงโม แคนตาลูปและแตงกวา อุกผสมในจังหวัดขอนแก่น 2 จุดปลูก คือ เดือนมีนาคมและเดือนตุลาคม (ตารางที่ 1) จากแปลงปลูก แตงโมจำนวน 22 แปลง แบ่งเป็นสำรวจในช่วงเดือนมีนาคม จำนวน 10 แปลง และเดือนตุลาคมจำนวน 12 แปลง พบปริมาณการเกิดโรคมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ในช่วงเดือนมีนาคม คือมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรกระหว่าง 0-15 % เฉลี่ย 4.8 % แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ในช่วงเดือนตุลาคมโดยพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรกระหว่าง 0-3.1 % เฉลี่ย 0.5 % สำหรับในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปที่ทำการสำรวจทั้งหมด 26 แปลง แบ่งเป็นสำรวจช่วงเดือนมีนาคม จำนวน 17 แปลงและเดือนตุลาคมจำนวน 9 แปลง พบมีปริมาณการเกิดโรคมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ในแต่ละแปลงของทั้ง 2 จุดปลูก คือเดือนมีนาคมมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรกระหว่าง 0-15 % เฉลี่ย 5.2 % และเดือนตุลาคมมีอัตราการเกิดโรกระหว่าง 0-14.38 % เฉลี่ย 6.3 % และแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์แตงกวาซึ่งทำการสำรวจเพียง 3 แปลง ในช่วงเดือนตุลาคมพบปริมาณการเกิดโรคแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) คือมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรกระหว่าง 6.9-40.6 % เฉลี่ย 24.6 %

2. การเจริญของ *D. bryoniae* บนอาหาร PDA

จากการเก็บชิ้นส่วนของพืชตระกูลแตงที่แสดงอาการของโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ทำการสำรวจโรค เมื่อนำกลับมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ สามารถแยกได้เชื้อสาเหตุทั้งหมดจำนวน 56 ไอโซเลต และเมื่อนำไปวางเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเชื้อในแต่ละไอโซเลต พบว่าในแต่ละไอโซเลตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) (ภาคผนวกที่ 1) โดยสามารถแบ่งการเจริญของเชื้อสาเหตุได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เจริญได้เร็ว จะมีอัตราการเจริญเฉลี่ยประมาณ 8-9 มม./วัน มีจำนวน 8 ไอโซเลต กลุ่มที่มีอัตราการเจริญปานกลางจะมีอัตราการเจริญเฉลี่ยประมาณ 6-7 มม./วัน มีจำนวน 22 ไอโซเลต และกลุ่มที่มีอัตราการเจริญต่ำจะมีอัตราการเจริญเฉลี่ยประมาณ

3-5 มม./วัน ซึ่งมีจำนวน 26 ไอโซเลต โดยจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด 8.32 มม./วัน 8.32 มม./วัน และอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด 3.10 มม./วัน หลังจากนั้นนำเชื้อสาเหตุทั้ง 56 ไอโซเลต ไปทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค พบว่ามีเพียง 23 ไอโซเลตที่สามารถทำให้พืชเกิดแผลได้

8. การตรวจหาไอโซเลตของ *D. bryoniae* ที่ด้านทานและอ่อนแอต่อสารเบนซิมิดาโซลและ ไคคาร์บอกซิไมด์

จากการทดสอบไอโซเลตของเชื้อสาเหตุที่ด้านทานและอ่อนแอต่อสารเบนซิมิดาโซลและสาร ไคคาร์บอกซิไมด์ จากเชื้อ *D. bryoniae* จำนวน 23 ไอโซเลต ที่ทำให้พืชทดสอบเกิดแผลได้ เกิดการด้านทานต่อสารเบนซิมิดาโซล จำนวน 6 ไอโซเลต โดยพบว่าเชื้อจะยังคงเจริญได้เป็นปกติ ที่ระดับความเข้มข้นของสาร 1,000 มก./ล. และไอโซเลตของเชื้อที่อ่อนแอต่อสารเบนซิมิดาโซลมี จำนวน 18 ไอโซเลต โดยไม่สามารถเจริญได้ที่ระดับความเข้มข้นของสาร 1 มก./ล. เมื่อทำการ ศึกษาโดยละเอียดเพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารที่ทำให้เชื้อสาเหตุหยุดการเจริญได้ 50 % (EC₅₀) พบว่าระดับความเข้มข้นของสารเท่ากับ 0.05 มก./ล. สำหรับการทดสอบกับสารไคคาร์บอกซิไมด์ พบว่าเชื้อสาเหตุจำนวน 21 ไอโซเลต เกิดการด้านทานต่อสารขึ้นมา โดยสามารถเจริญได้ที่ระดับ ความเข้มข้นของสาร 30 มก./ล. และมีค่า EC₅₀ เท่ากับ 2.24 มก./ล. และจำนวน 2 ไอโซเลต ที่ไม่สามารถเจริญได้ที่ระดับความเข้มข้นของสาร 10 มก./ล.

4. ความสามารถในการทำให้เกิดโรครกับพืชและปัจจัยพื้นฐานด้านระบาดวิทยา

จากการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคโดยทดลองกับพืชตระกูลแตง 3 ชนิด ได้แก่ แตงโม แคนตาลูปและแตงกวา เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านระบาดวิทยา ได้แก่ ความเร็วในการทำให้เกิด แผล ขนาดของการแผ่ขยายของแผล และความเร็วในการสร้างฟิคนิเคีย โดยใช้เชื้อสาเหตุจำนวน 10 ไอโซเลต พบว่าความเร็วในการทำให้เกิดแผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ในพืชแต่ละชนิด (ตารางที่ 2) ทั้งนี้พบว่าแตงโมมีแนวโน้มที่จะเกิดแผลได้เร็วกว่าแคนตาลูปและแตงกวา

ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันในความรุนแรงระหว่างเชื้อสาเหตุแต่ละไอโซเลต โดยสามารถทำให้เกิดแผลได้แตกต่างกัน ซึ่งเวลาเฉลี่ยที่น้อยที่สุดที่สามารถทำให้เกิดแผลคือที่ 56 ชั่วโมง สูงสุดเฉลี่ยที่ 100 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 % ในส่วนของการแผ่ขยายขนาดของแผล เมื่อนำผลของขนาดการแผ่ขยายของแผลในแต่ละวันตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 6 ของเชื้อสาเหตุทั้ง 10 ไอโซเลต ไปหาสมการรีเกรสชัน (ตารางที่ 3) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งในแดงโม แคนตาลูป และแตงกวา และเมื่อแบ่งกลุ่มของเชื้อสาเหตุทั้ง 10 ไอโซเลต ระหว่างเชื้อกลุ่มที่ด้านทานต่อสารเบนซิมิดาโซล จำนวน 6 ไอโซเลต และเชื้อกลุ่มที่อ่อนแอต่อสารจำนวน 4 ไอโซเลต พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งในแดงโม แคนตาลูปและแตงกวาเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 1, 2, 3) แต่ถ้านำผลของขนาดแผลที่ได้ในวันที่ 4 หลังการปลูกเชื้อไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ 10×3 factorial experiment in randomized complete blocks design พบว่าเชื้อสาเหตุทั้ง 10 ไอโซเลต สามารถทำให้เกิดการแผ่ขยายของแผลได้มากน้อยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) (ภาคผนวกที่ 2) โดยไอโซเลตของเชื้อ CuS 1 จะมีความรุนแรงมากที่สุด รองลงมาคือ CuS 3 และ CuS 2 ไอโซเลตของ CuR 3 จะมีความรุนแรงน้อยที่สุด แต่ก็มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการแผ่ขยายขนาดของแผลได้สูงใกล้เคียงกันสำหรับพืชที่นำมาทดสอบทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในแง่ของการเกิดโรค ($P<0.01$) คือ แแดงโมเกิดความรุนแรงได้มากที่สุดใกล้เคียงกับแตงกวา กล่าวคือมีขนาดการแผ่ขยายขนาดของแผลใกล้เคียงกัน ส่วนแคนตาลูปจะมีความรุนแรงน้อยที่สุด

สำหรับความเร็วในการสร้างพิกนิตีเกิดได้เฉพาะในแดงโม โดยจะสร้างได้ในวันที่ 3 หลังปลูกเชื้อ

5. ปริมาณการปนเปื้อนของ *D. bryoniae* กับเมล็ดพันธุ์แดงโมและแตงกวาถูกผสม

จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุกับเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงที่ได้จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ถูกผสม (ตารางที่ 4) จำนวน 29 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นแดงโม 28 ตัวอย่าง แตงกวา 1 ตัวอย่าง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยพบเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อกับเมล็ดพันธุ์แดงโมระหว่าง 0-8 % เมล็ดพันธุ์แตงกวา 0.25 % เฉลี่ยทั้งหมด 1.77 %

ตารางที่ 1 ปริมาณการเกิดโรคต้นเตี้ยในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตงอุกผสม
ในเขตจังหวัดขอนแก่น ในปี พ.ศ.2536

a/ แปลงที่	ปริมาณการเกิดโรค (%)					
	แตงโม		แคนตาลูป		แตงกวา b/	
	มี.ค	ค.ก	มี.ค	ค.ก	มี.ค	ค.ก
1	8.8	1.9	1.3	8.8	-	40.6
2	15.0	0	12.5	6.3	-	26.3
3	2.5	0	3.8	0	-	6.9
4	6.3	0	0	10.6	----	----
5	0	0.6	3.8	3.8		
6	1.3	0	7.5	9.4		
7	1.3	0	15.0	14.4		
8	2.5	0	10.0	3.1		
9	8.8	3.1	3.8	0		
10	1.3	0	2.5	----		
11	----	0	0			
12		0	7.5			
13		----	12.5			
14			3.8	a/ = สํารวจแปลงละ 4 จุดๆ ละ 20 ต้น		
15			0			
16			2.5	b/ = สํารวจเฉพาะเดือน ตุลาคม		
17			1.3			
เฉลี่ย	4.8	0.5	5.1	6.3	-	24.6
F-Test	P<0.01	P>0.05	P<0.01	P<0.01	-	P<0.01
CV (%)	52.22	49.31	61.89	27.94	-	7.87
LSD(.05)	1.4	-	1.7	0.9		0.6



ภาพที่ 1 ลักษณะอาการแบบต่างๆ ของโรคต้นแตงอย่างไหลที่เกิดจากเชื้อ *D. bryoniae*

a = ลักษณะอาการของโรคที่เกิดบนใบแตงโม

b = อาการที่เกิดบนใบแตงกวา เมื่อมีความรุนแรงมากขึ้นจะเห็นพิกนินเดียสีดำได้อย่างชัดเจน

c = อาการที่ใบแตงกวาลูกกลามไปยังก้านใบ มีพิกนินเดียและไมโครคอนิเดียสีเหลืองบนบริเวณแผล

d = บริเวณส่วนของมือจับ (tendrill) ของแคนดาสูปน้ำแห้งและมีพิกนินเดียสีดำ



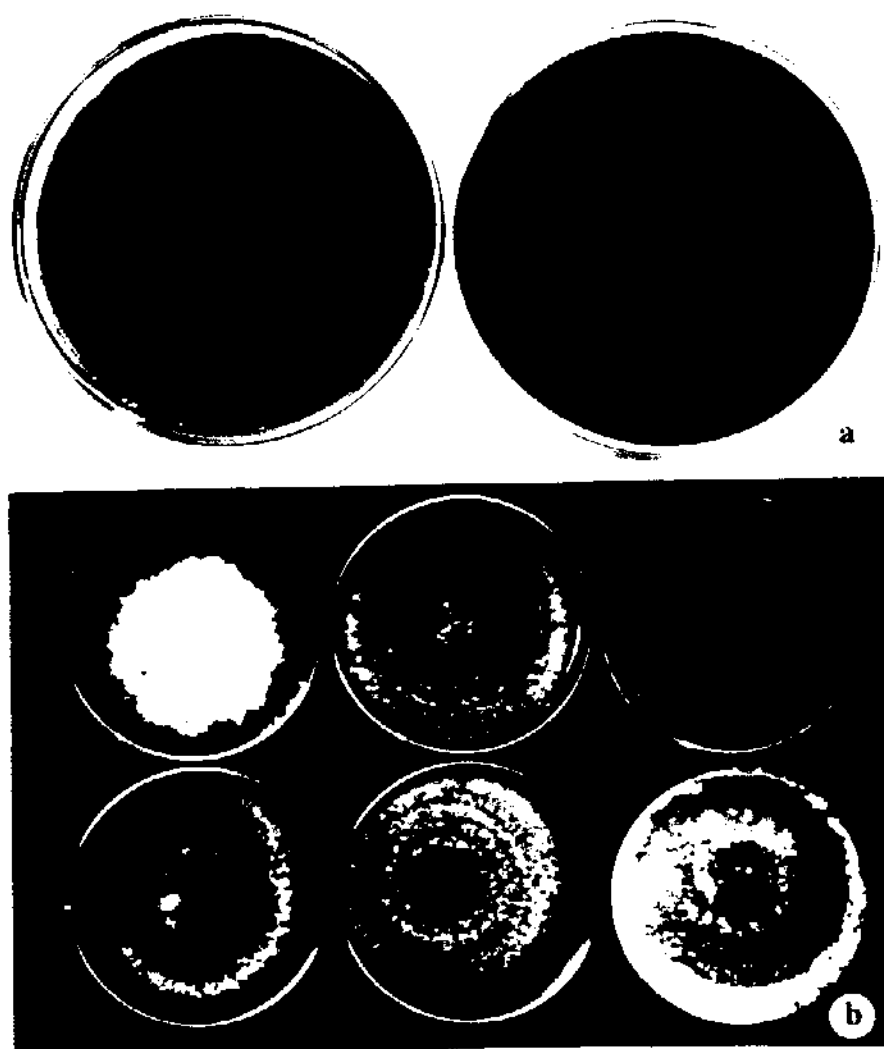
ภาพที่ 2 ลักษณะอาการแบบต่างๆ ของโรคโคนเน่าตายโหงที่เกิดจากเชื้อ *D. bryoniae*

a = ลักษณะโคนต้นแตงโมที่เป็นโรคต้นเน่าตายโหง จะมียางสีน้ำตาลแดงไหลซึมออกมา

b = แคนดาลูปที่ถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายที่บริเวณใบเลี้ยงและลูกกลม ไปยังใบจริงอื่นๆ ได้ตลอดทั้งเถา

c = อาการผลเน่าของแตงโม มีฟรุติง บอดี (fruiting body) สีดำปรากฏให้เห็น ได้อย่างชัดเจน

d = ความรุนแรงของโรคที่เกิดกับแตงกวาในแปลงของเกษตรกร



ภาพที่ 3 ลักษณะของเชื้อ *D. bryoniae* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

a = ไอโซเลตของเชื้อสาเหตุที่มีการสร้างพิกนินเดีย บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

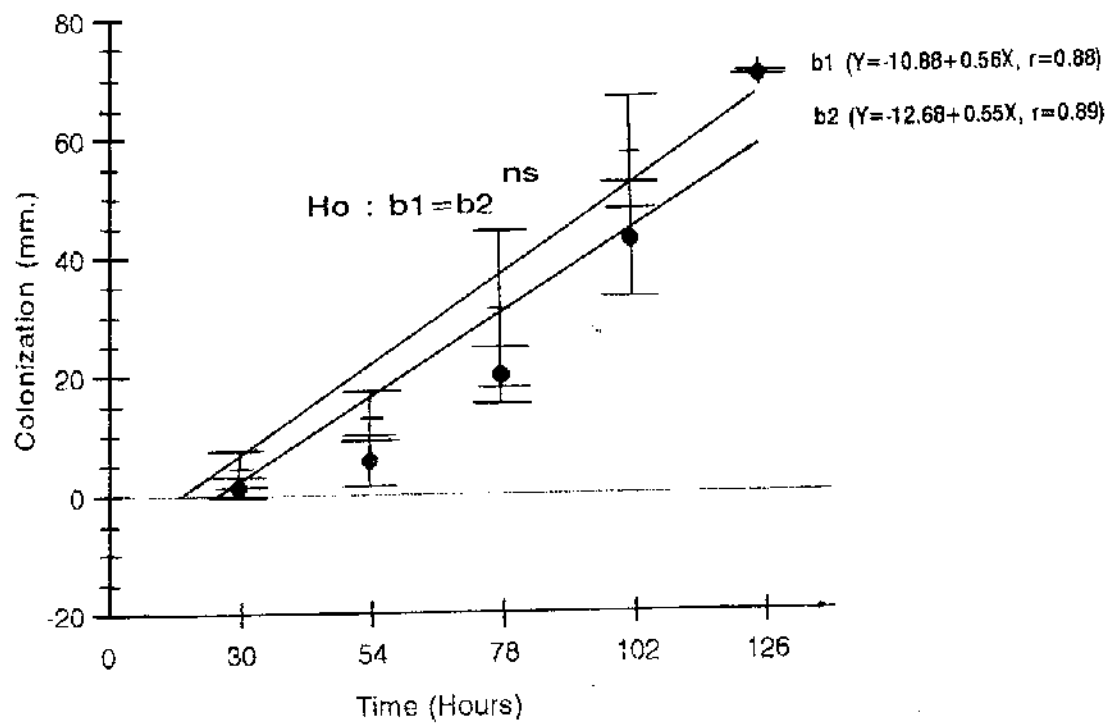
b = ลักษณะต่างๆของเชื้อสาเหตุในแต่ละไอโซเลตที่ไม่สามารถสร้างพิกนินเดีย บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

ตารางที่ 2 ความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับพืชตระกูลแตงในด้านความเร็วในการทำให้เกิดแผลแรก

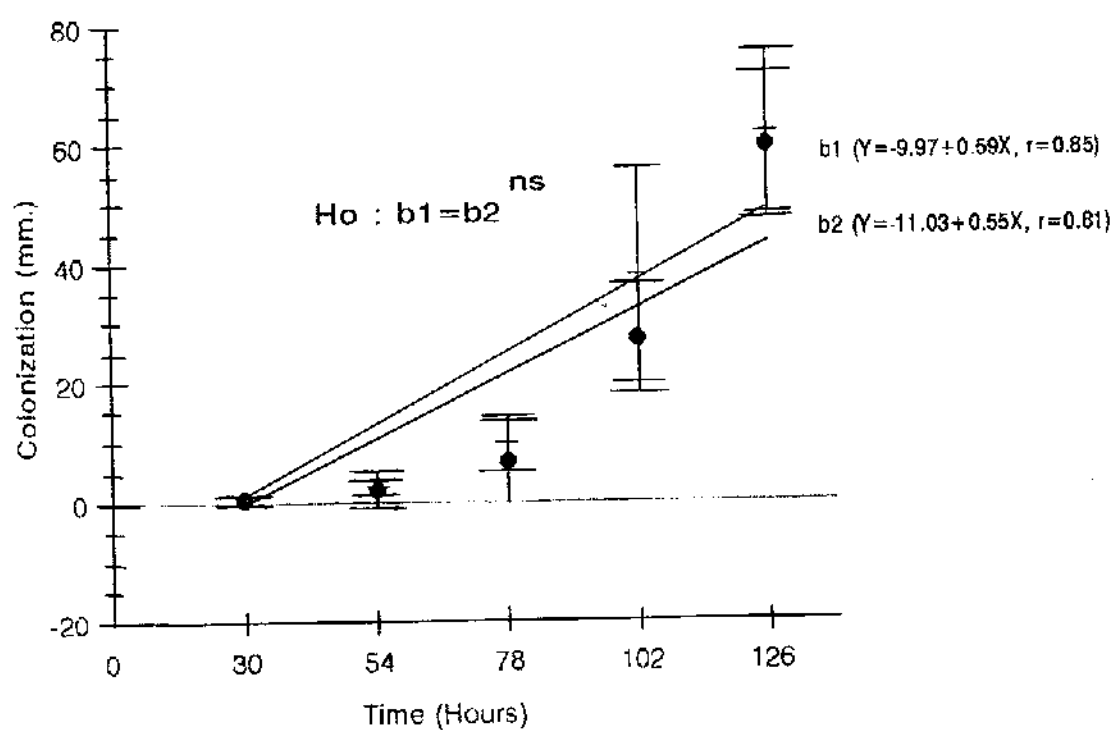
ไอโซเลต	เวลาในการทำให้เกิดแผลแรก (ชม.)			เฉลี่ย
	แตงโม	แคนตาลูป	แตงกวา	
WaR 1	66	96	106	89.33
CuR 2	30	42	102	58
CuR 3	54	90	114	86
CuR 4	72	126	102	100
CuR 5	30	36	102	56
CuR 6	48	102	126	92
CuS 1	36	66	102	68
CuS 2	30	66	102	66
CuS 3	64	90	102	85.33
CuS 4	54	54	126	78
เฉลี่ย	48.40	76.68	108.4	77.87
F-Test	P<0.01		LSD (.05) พืช	3.81
CV (%)	10.94		LSD (.05) ไอโซเลต	6.96
			LSD (.05) ไอโซเลต x พืช	12.05

ตารางที่ 8 สมการรีเกรสชัน และ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสามารถในการแผ่ขยายขนาดของเซลล์

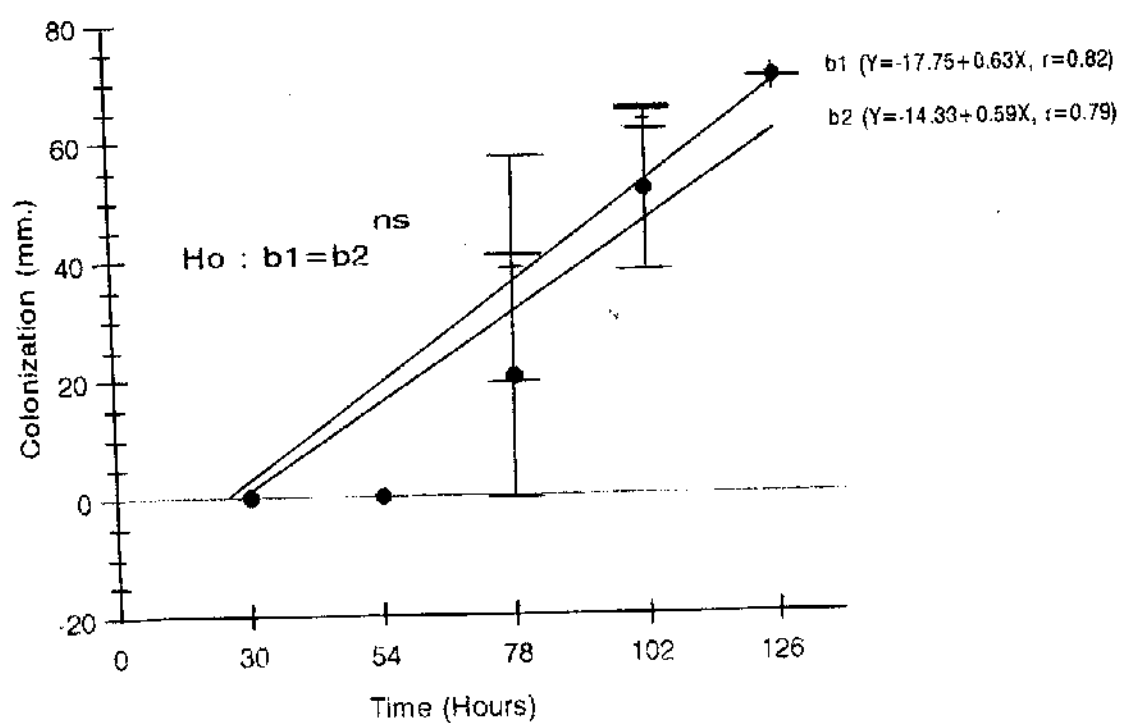
ไอโซเลต	สมการรีเกรสชัน					
	แดงโม	r	แกนตาลูป	r	แดงกวา	r
WaR1	-30.36 + 0.86	0.93	-30.03 + 0.61	0.78	-28.11 + 0.52	0.70
CuR2	-26.05 + 0.76	0.96	-28.19 + 0.68	0.91	-27.56 + 0.60	0.64
CuR 3	-28.53 + 0.67	0.90	-14.36 + 0.29	0.62	-10.11 + 0.19	0.44
CuR 4	-33.60 + 0.74	0.93	-13.84 + 0.26	0.66	-34.52 + 0.68	0.79
CuB 5	-22.25 + 0.69	0.95	-27.08 + 0.69	0.92	-38.38 + 0.81	0.87
CuB 6	-30.76 + 0.76	0.96	-13.74 + 0.27	0.65	-31.50 + 0.58	0.71
CuS 1	-24.02 + 0.76	0.96	-33.14 + 0.80	0.84	-39.52 + 0.85	0.88
CuS 2	-31.60 + 0.87	0.88	-32.09 + 0.69	0.88	-39.10 + 0.84	0.88
CuS 3	-29.52 + 0.76	0.94	-36.27 + 0.80	0.88	-40.25 + 0.88	0.77
CuS 4	-26.60 + 0.70	0.85	-16.46 + 0.56	0.76	-29.24 + 0.55	0.73
F-Test	P>0.05		P>0.05		P>0.05	



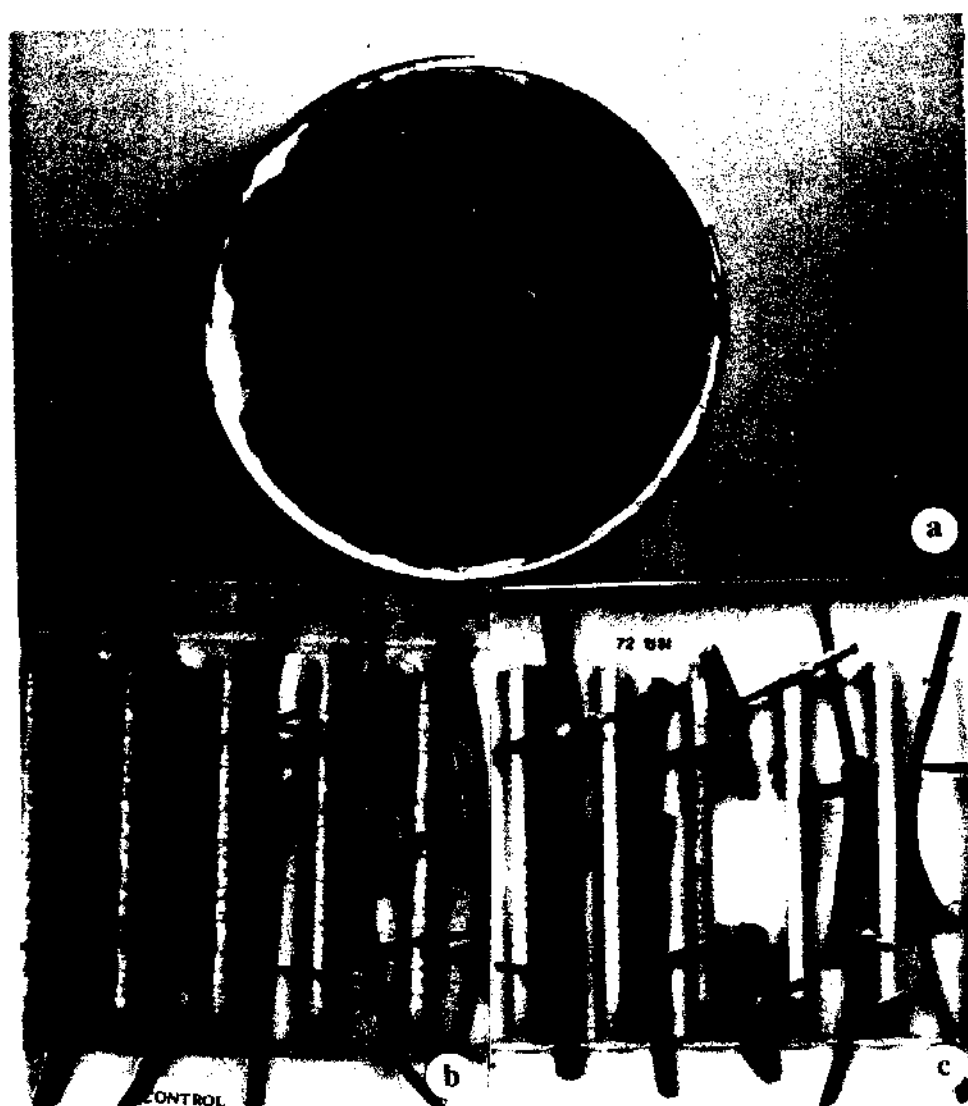
ภาพที่ 4 simple linear regression ของการแผ่ขยายขนาดของแผลต่อเวลาในแดงโม เปรียบเทียบระหว่างความชื้นของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่ต้านทาน (b2) และความชื้นของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่อ่อนแอ (b1) คอสารเบนซิมิดาโซล



ภาพที่ 5 simple linear regression ของการแผ่ขยายขนาดของแผลต่อเวลาในแคนดาดรูป เปรียบเทียบระหว่างความชันของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่ต้านทาน (b2) และความชันของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่อ่อนแอ (b1) ต่อสารเบนซิมิดาโซล



ภาพที่ 6 simple linear regression ของการแผ่ขยายขนาดของแผลต่อเวลาในเตงกวา เปรียบเทียบระหว่างความชื้นของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่ด้านทาน (b2) และความชื้นของเชื้อสาเหตุกลุ่มที่อ่อนแอ (b1) ต่อสารเบนซิลคาโซล



ภาพที่ 7 วิธีการปลูกเชื่อมลงบนชิ้นพืช

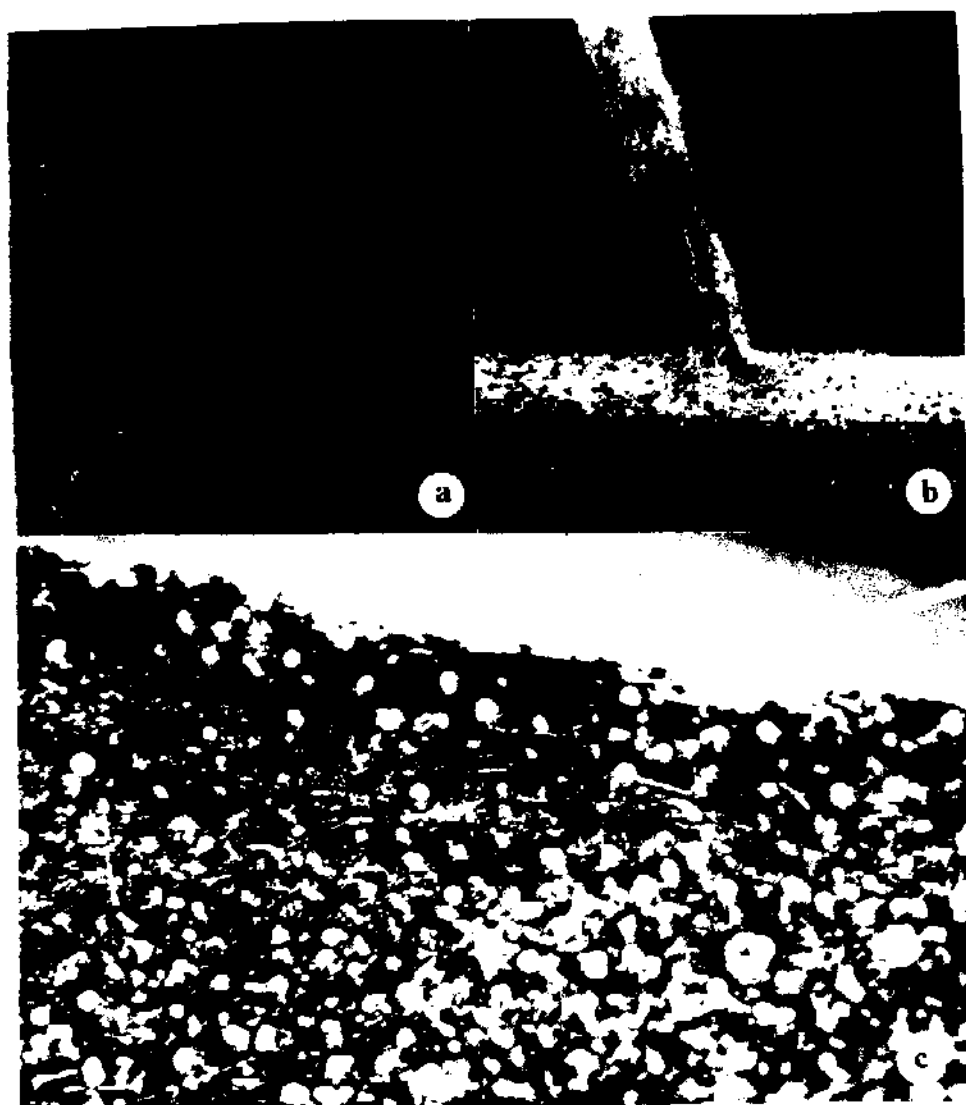
a = ลักษณะของไม้จิ้มฟันที่วางร่วมกับเชื้อสาเหตุ เพื่อไว้ใช้ในการปลูกเชื่อมลงบนพืช

b = พืชเปรียบเทียบ (control) โดยใช้ไม้จิ้มฟันนั่งมาเชื่อในการปลูกเชื้อ
(บ่มเป็นเวลา 72 ชั่วโมง)

c = วิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโดยใช้ไม้จิ้มฟันที่มีเชื้อเจริญอยู่เต็มไม้ปักลงบนท่อนแดง
แล้วเก็บไว้ในกล่องชื้น (บ่มเป็นเวลา 72 ชั่วโมง)

ตารางที่ 4 การปนเปื้อนของ *D. bryoniae* กับเมล็ดพันธุ์แดงโมและแดงกวาดูผสม

ตัวอย่างที่	การปนเปื้อน ของเชื้อ (%)	ตัวอย่างที่	การปนเปื้อน ของเชื้อ (%)	ตัวอย่างที่	การปนเปื้อน ของเชื้อ (%)
1 a/	1.00	11	1.00	21	5.00
2	2.00	12	2.00	22	2.00
3	0.00	13	2.00	23	0.00
4	4.00	14	0.00	24	0.00
5	0.00	15	6.00	25	0.00
6	1.00	16	0.00	26	0.00
7	1.00	17	5.00	27	0.00
8	3.00	18	3.00	28	3.00
9	8.00	19	2.00	29 b/	0.25
10	0.00	20	0.00	เฉลี่ย	1.77
F-Test		P<0.01		a/ ตัวอย่างที่ 1-28 : เมล็ดพันธุ์แดงโม	
CV (%)		63.11		b/ ตัวอย่างที่ 29 : เมล็ดพันธุ์แดงกวาดู	
LSD		1.09			



ภาพที่ 8 รายละเอียดของเชื้อ *D. bryoniae* ที่เป็นสาเหตุของโรคต้นแตงยางไหล

a = ภาพตัดขวางของพืคนิเคียวที่มีคอนนิเดีย 2 เซลล์ อยู่ภายใน

b = ลักษณะของเถาแตงโมที่ปลูกเชื้อโดยใช้วิธีการใช้ไม้จิ้มฟันที่มีเชื้อเจริญอยู่เต็ม

ซึ่งจะสังเกตเห็นพืคนิเคียวปรากฏอยู่ที่ผิวพืช

c = ลักษณะของพืคนิเคียวที่สร้างบนผิวของลำต้นแตงโมและบนผิวของเมล็ดพันธุ์

6. ความสามารถในการอยู่รอดของ *D. bryoniae* ในสภาพธรรมชาติ

จากการตรวจสอบอัตราการมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อสาเหตุกับเศษซากพืชในสภาพธรรมชาติ (ตารางที่ 5) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ในแต่ละครั้งที่ทำการตรวจผล แต่จะมีความแตกต่างกันในระหว่างครั้ง คือในครั้งแรกที่ทำการตรวจผลหลังจากทำการฝังท่อนแดงที่เป็นโรคเป็นเวลา 2 เดือน พบว่าเชื้อสาเหตุยังคงมีชีวิตอยู่รอดทั้งหมด (100 %) และในครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 4 เดือน เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตลดลงอย่างมากคือเหลือความมีชีวิตเฉลี่ยเท่ากับ 5 % โดยเหลือเพียง 12.5 % ในเชื้อไอโซเลต CuS 3, CuR 3, CuR 4 และ 6.25 % ในไอโซเลตของ CuS 1 และ WaR 1 ในขณะที่เดียวกันจะพบ *Trichoderma* spp. เจริญขึ้นแทนที่เชื้อสาเหตุ และเมื่อตรวจผลในครั้งที่ 3 เมื่อเวลาผ่านไป 6 เดือน พบว่าท่อนแดงสลายตัวไปเกือบหมดโดยที่เชื้อสาเหตุไม่มีชีวิตเหลือรอดกับท่อนแดงที่ฝังอยู่ในดินเลย แต่จะมี *Trichoderma* spp. เจริญขึ้นแทนที่ทั้งหมด

7. พืชตระกูลแดงที่เป็นพืชอาศัยของ *D. bryoniae*

จากการทดลองปลูกเชื้อสาเหตุกับพืชตระกูลแดง 12 ชนิด ได้แก่ แดงโม แดงไทย แดงกวาผสม พักทอง แฝง แคนตาลูป ขวบเหลี่ยม มะระจีน ตำลึง แดงร้านและขี้กา โดยทดสอบกับเชื้อสาเหตุจำนวน 10 ไอโซเลต และจดบันทึกขนาดของแผลในพืชตระกูลแดงชนิดต่างๆ ในวันที่ 2 และ 4 หลังจากการปลูกเชื้อ พบว่าการเกิดแผลในท่อนแดงชนิดต่างๆ มีแนวโน้มของขนาดแผลเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนวันหลังจากทำการปลูกเชื้อ เมื่อบันทึกผลในวันที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) (ตารางที่ 6) ซึ่งมีพืชตระกูลแดงบางชนิดสามารถเกิดแผลจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุได้ตลอดทั้งชิ้นแดง แต่ในแดงบางชนิดก็ยังไม่มีอาการของโรคเกิดขึ้นเลย ในที่นี้พบว่าเชื้อสาเหตุไอโซเลต CuR 2 มีความรุนแรงมากที่สุด โดยจะทำให้พืชทดสอบทั้ง 12 ชนิด เกิดแผลได้เร็วและมีขนาดแผลมากที่สุด โดยทำให้พืชทดสอบเกิดแผลได้จนเต็มท่อนแดงยกเว้นขี้กาที่เกิดแผลน้อยกว่าพืชชนิดอื่น คือ เกิดแผลขนาด 14.06 มม. รองลงมาคือ CuR 5 เฉลี่ย 26.63 มม. และ CuS 3 เฉลี่ย 20.26 มม. ตามลำดับ ส่วนไอโซเลตของเชื้อที่ทำให้พืชเกิดแผลได้น้อยคือ CuS 2, WaR 1 และ CuR 4 โดยทำให้พืชเกิดบาดแผล

ได้เฉพาะในแดงโมเท่านั้น สำหรับความแตกต่างของการเป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ พบว่าในวันที่ 2 นี้ จะมีความแตกต่างกันในแง่ของการเกิดโรคน้อยลงลดหลั่นกันไป แต่พืชที่มีได้เกิดแผลขึ้นเลยนั้นไม่ได้หมายความว่าพืชดังกล่าวไม่ใช่เป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ ทั้งนี้เมื่อใช้เวลาในการบ่มเพิ่มมากขึ้น พบว่าภายใน วันที่ 4 หลังการปลูกเชื้อพืชทดสอบทั้ง 12 ชนิด จะเกิดแผลได้เพิ่มมากขึ้นจนเต็มชั้นพืชนั้นในเกือบทุก ไอโซเลตของเชื้อสาเหตุ

8. การควบคุมเชื้อสาเหตุโดยชีววิธี

จากการทดลองโดยใช้เชื้อ *Trichoderma* spp. วางเลี้ยงร่วมกับเชื้อ *D. bryoniae* เพื่อดู ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุ พบว่าเมื่อ *Trichoderma* spp. และเชื้อสาเหตุเจริญ ชนกันแล้ว *Trichoderma* spp. สามารถที่จะเจริญได้ต่อไปจนคลุมเชื้อสาเหตุ แต่เชื้อสาเหตุจะไม่สามารถ เจริญต่อไปได้ ส่วนอัตราการเจริญของ *Trichoderma* spp. ที่เจริญขึ้นคลุมเชื้อสาเหตุ พบว่ามีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 7) โดยพบว่าไอโซเลตของเชื้อ *Trichoderma* spp. T3 สามารถเจริญขึ้นคลุมเชื้อสาเหตุได้ระยะทางมากที่สุดคือ 41.86 มม. รองลงมาคือ T4 ได้ ระยะทาง 40.76 มม. ส่วน T6 จะเจริญขึ้นคลุมเชื้อสาเหตุได้น้อย ที่สุดคือได้ระยะทาง 35.62 มม. แต่อย่างไรก็ตามพบว่าประสิทธิภาพของเชื้อ *Trichoderma* spp. ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุ นั้นมีความใกล้เคียงกัน

9. ปฏิกริยาของพันธุ์พืชตระกูลแตงต่อ *D. bryoniae*

จากการทดลองปฏิกริยาของพืชตระกูลแตงทั้ง 8 สายพันธุ์ ได้แก่ แตงกวา 6 สายพันธุ์ แดงโม 1 สายพันธุ์ และแคนดalu 1 สายพันธุ์ ทดสอบกับเชื้อสาเหตุจำนวน 10 ไอโซเลตเดิม บันทึกผลโดยวัด ขนาดของแผลในวันที่ 3 หลังจากปลูกเชื้อ พบว่าพืชตระกูลแตงทั้ง 8 สายพันธุ์ สามารถเกิดแผลได้ทั้งหมด 14.06 มม. รองลงมาคือ CuR 5 เฉลี่ย 26.63 มม. และ CuS 3 เฉลี่ย 20.26 มม. ตามลำดับ ส่วน ไอโซเลตของเชื้อที่ทำให้พืชเกิดแผลได้น้อยคือ CuS 2, WaR 1 และ CuR 4 โดยทำให้พืชเกิดบาดแผล

โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) (ตารางที่ 8) โดยมีขนาดของแผลใกล้เคียงกัน คือ สูงสุดที่ 20.45 มม. และต่ำสุดที่ 11.84 มม. ในขณะที่จะเกิดความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) กับไอโซเลตต่างๆ ของเชื้อสาเหตุทั้ง 10 ไอโซเลต โดยพบว่าไอโซเลต CuR 5 มีความรุนแรงมากที่สุด โดยทำให้พืชตระกูลแตงทั้ง 8 พันธุ์ เกิดแผลเต็มชั้นแตงขนาด 50 มม. รองลงมา คือ CuR 2 เกิดแผลเฉลี่ย 43.73 มม. และต่ำสุดคือ CuR 3 เกิดแผลเฉลี่ย 1.28 มม. ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ความมีชีวิตของเชื้อสาเหตุที่คงเหลือในเศษซากพืชในดิน

เชื้อสาเหตุ	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตในระยะเวลา		
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน
WaR 1	100	6.25	0
CuR 2	100	0 a/	0 b/
CuR 3	100	12.5	0
CuR 4	100	12.5	0
CuR 5	100	0	0
CuR 6	100	0	0
CuS 1	100	6.25	0
CuS 2	100	0	0
CuS 3	100	12.5	0
CuS 4	100	0	0
เฉลี่ย	100	5.0	0
F-Test ^{1/}	P>0.05	P>0.05	P>0.05
CV (%)	141.55		

ตารางที่ 6 พืชตระกูลแตงที่เป็นพืชม้าของ *D. bryoniae* (วัดขนาดการแผ่ขยายของแผลในวันที่ 2 หลังการปลูกเชื้อ)

ขนาดการแผ่ขยายของแผล (มม.)													
ไอโซเลต	บวบ หอม	แตง ไทย	แตง กวา	ฟัก ทอง	แตง แตง	แคน ตาลูป	บวบ	มะระ จีน	ตำ ลึง	แตง ร้าน	ขี้กา โม	แตง โม	เฉลี่ย
WaR 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.0	0.42
CuR 2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	12.5	14.06	43.88
CuR 3	20.0	26.25	43.75	15.0	13.13	0	0	0	0	0	0	18.81	11.41
CuR 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.13	1.51
CuR 5	42.5	25.0	16.25	13.63	40.08	36.88	35.31	25.0	24.0	22.5	21.25	17.25	26.63
CuR 6	13.75	13.5	11.25	10.0	10.0	8.75	5.0	3.75	3.75	2.5	2.5	0	7.06
CuS 1	33.75	17.0	13.25	9.12	12.75	8.88	5.5	8.75	12.0	8.75	0	10.94	11.72
CuS2	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.13	1.51
CuS 3	20.88	19.38	29.38	29.38	17.13	13.5	19.0	15.25	21.75	32.5	25.0	0	20.26
CuS 4	11.25	15.55	6.25	10.63	16.25	12.88	6.25	3.75	2.5	25.0	3.13	4.0	12.29
เฉลี่ย	19.21	16.67	17.01	13.78	15.93	13.09	12.11	10.65	14.4	14.10	6.44	10.63	15.06
F-test	P<0.01						LSD (.05) พืช		2.86				
CV (%)	46.94						LSD (.05) ไอโซเลต		2.61				
							LSD (.05) ไอโซเลต x พืช		9.15				

ตารางที่ 7 ความสามารถของเชื้อ *Trichoderma* spp. ในการควบคุมการเจริญของเชื้อสาเหตุ
(วัดระยะทางการเจริญของเชื้อในวันที่ 5 หลังจากเชื้อทั้ง 2 เจริญชนกัน)

ระยะทางที่เชื้อ <i>Trichoderma</i> spp. เจริญปกคลุมเชื้อสาเหตุ (มม.)								
<i>Trichoderma</i> spp.	ไอโซเลต							เฉลี่ย
	1 b/	2	3	4	5	6	7	
T 1 a/	36.00	39.33	36.67	45.00	43.00	48.67	23.33	38.86
T 2	31.67	33.67	28.00	36.67	38.67	52.33	38.33	37.05
T 3	43.67	35.33	38.67	43.67	44.00	52.67	35.00	41.86
T 4	42.33	34.33	41.00	42.00	50.00	49.33	26.33	40.76
T 5	44.33	32.33	28.67	42.67	43.67	47.33	39.67	39.81
T 6	21.00	31.67	32.00	45.00	42.67	52.67	24.33	35.62
เฉลี่ย	36.50	34.44	34.17	42.50	43.67	50.50	31.17	38.992
F-Test	P<0.01		LSD (.05) ไอโซเลต					3.48
CV (%)	13.46		LSD (.05) <i>Trichoderma</i> spp.					3.22
			LSD (.05) <i>Trichoderma</i> spp. x ไอโซเลต					8.51

a/ : ไอโซเลตของเชื้อ *Trichoderma* spp. ที่นำมาศึกษา ได้แก่

T1 = T1 (*Trichoderma* spp. จาก ม.เกษตรศาสตร์)

T2 = T2 (*Trichoderma* spp. จาก ม.เกษตรศาสตร์)

T3 = T19 (*Trichoderma* spp. แยกได้จากดินในแปลงทดลองหมวดพืชผัก ม.ขอนแก่น)

T4 = T20 (*Trichoderma* spp. แยกได้จากดินในแปลงทดลองหมวดพืชผัก ม.ขอนแก่น)

T5 = T27 (*Trichoderma koningii* จากประเทศเยอรมัน)

T6 = Tm (*Trichoderma* spp.) แยกได้จากเห็ดหิ่ง (polyporaceae)

b/ : ไอโซเลตของเชื้อ *D. bryoniae* ที่นำมาศึกษา ได้แก่

1 = CuS 2

2 = CuS 1

3 = Cu 28

4 = CuR 3

5 = WaR 1

6 = Cu 6

7 = CuR 1



ภาพที่ 9 การทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโดยชีววิธี

- a = ประสิทธิภาพของเชื้อ *Trichoderma* spp. จำนวน 6 ไอโซเลต (T1-T6) ในการควบคุมเชื้อสาเหตุ (1-7)
- b, c = ลักษณะที่เชื้อ *Trichoderma* spp. เจริญขึ้นคลุมเชื้อสาเหตุและทำให้เชื้อสาเหตุหยุดชะงักการเจริญทันที

ตารางที่ 8 ปฏิกริยาของพันธุ์พืชตระกูลแตงต่อ *D. bryoniae* (วัดขนาดของแผลในวันที่ 3 หลังการปลูกเชื้อ)

พันธุ์	ขนาดแผล (มม.)										เฉลี่ย
	ไอโซเลต										
	WaR 1	CuR 2	CuR 3	CuR 4	CuR 5	CuR 6	CuS 1	CuS 2	CuS 3	CuS 4	
Cu 512	7.5	50	0	25.0	50	0	3.75	12.5	12.5	28.13	18.94
Cu 518	12.5	50	0	12.5	50	0	15	12.5	17.25	25.0	19.48
Cu 520	0	50	0	0	50	50	0	0	0	17.5	16.75
Cu 525	0	49.5	0	0	50	0	5.5	12.5	2.5	0	12.0
Cu 540	0	10.75	4	5.63	50	7.5	3.75	15.0	8.75	7.0	11.24
Cu 547	46.25	2.5	33.75	50	0	16.25	30.5	20.5	5.63	20.79	15.73
Me 550	20	43.38	3.75	6.25	50	16.25	12.88	20.63	17.13	9.38	19.96
WE 508	2.5	46.25	2.5	33.75	50	0	16.25	30.5	20.5	5.63	20.79
เฉลี่ย	6.88	43.73	1.28	10.39	50	12.11	7.89	16.08	9.09	11.97	16.86
F-Test	P<0.01					LSD (.05) พันธุ์พืช					-
CV (%)	69.61					LSD (.05) ไอโซเลต					6.23
						LSD (.05) ไอโซเลต x พันธุ์พืช					19.69