

18256



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

**การศึกษาระดับความต้านทานของมะเขือเทศ 7 พันธุ์ต่อเชื้อไวรัส
ใบด่างแดง**

**The Studies on Resistance of Seven Tomato Varieties Against
Cucumber mosaic virus(CMV)**



T098924



โดย

นาย เอกชัย เทพทัตทิคม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการกำจัดศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ปพ.
๐๘๔๓๓
๒๕๔๕

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 96924

วันเดือนปี.....

.....

.....

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาระดับความต้านทานของมะเขือเทศ 7 พันธุ์ต่อเชื้อไวรัสใบด่างแดง
The Studies on Resistance of Seven Tomato Varieties Against Cucumber Mosaic Virus(CMV)

โดย
นาย เอกชัย เทพทัตทิเม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร. นवलพรรณ งามยี่สุน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

()

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการกำจัดศัตรูพืช

วันที่..... 3๐ ..เดือน..... พค..... พ.ศ. ๒๕๖๕.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : The Studies on Resistance of Seven Tomato Varieties Against Cucumber Mosaic Virus (CMV)
By : Ekkachai Taptubtim
Degree : Bachelor of Science in Agriculture
Department : Plant Pest Management Technology
Advisor : *N. Ngamyeesoon* 28 / Nov. / 2023
 (Asst. Prof. Dr. Nualphan Ngamyeesoon)

The studies on level of resistance against cucumber mosaic virus (CMV) of seven tomato varieties were performed by sap transmission, using leaves of CMV-infected tomato “Seda” variety. The result showed that all seven tomato varieties pronounced disease symptom at different percentage as follow: “Mission102” 81.25%, “Peach” 75%, “Delta” 65%, “Seda Pink” 60%, “VF134” 55%, “Seda Tip” 30% and “Sweet Sherry” 15%. As a result of this level of resistance to CMV on seven tomatoes varieties was classified into two group. The “Mission102”, “Peach”, “Delta”, “Sed Pink” and “VF134” varieties were susceptible, while, “Seda Tip” and “Sweet Sherry” were moderate resistance.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ผ.ศ.ดร. นवलพรรณ งามย์สุน อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาแนะนำ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ ขอขอบคุณบิดามารดาที่ให้การสนับสนุนในด้านปัจจัยต่าง ๆ และให้กำลังใจตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโททุกท่านที่กรุณาแนะนำ ให้คำปรึกษาช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่อง ในระหว่างการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมศาสตร์ที่ได้ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกชัย เทพทัตพิม

มีนาคม 2545

สารบัญ

เนื้อเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	5
ผลการทดลอง.....	13
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	36
สรุป.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดและจัดระดับความต้านทานของมะเขือเทศ แต่ละสายพันธุ์ต่อเชื้อ CMV.....	27
2. เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของมะเขือเทศแต่ละพันธุ์ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV.....	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะใบฟักทองที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการหงิกงอ รูปร่างผิดปกติและด่างเขียวอ่อนที่ปลายใบ.....	14
2. แสดงลักษณะใบถั่วฝักยาวที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการด่าง เขียวแก่สลับเขียวอ่อนทั่วทั้งใบ.....	14
3. แสดงลักษณะใบมะระที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการหงิก ที่ใบเห็นรูปร่างใบผิดปกติ.....	15
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของ dsRNA บน gel กับน้ำหนัก โมเลกุลของ dsRNA.....	16
5. แสดงลักษณะอาการด่างเขียวอ่อนที่ขอบใบของมะเขือเทศพันธุ์สีดาเนื่อง มาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV.....	17
6. แสดงลักษณะอาการ ด่างเขียวอ่อนบริเวณระหว่างเส้นใบและบริเวณขอบใบ เนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ VF134.....	20
7. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ VF134 ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	20
8. แสดงลักษณะอาการ ด่างเขียวอ่อนบริเวณขอบใบเนื่องมาจากการเข้าทำลาย ของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ สีดาชมพู.....	21
9. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ สีดาชมพูที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	21
10. แสดงลักษณะอาการ ด่างเขียวอ่อนที่ขอบใบและบริเวณระหว่างเส้นใบ ใบมีรูปร่างผิดปกติเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ มิชชัน102.....	22
11. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ มิชชัน102 ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อCMV.....	22
12. แสดงลักษณะอาการ ด่างเขียวอ่อนบริเวณระหว่างเส้นใบเนื่องมาจาก การเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ เกลด้า.....	23
13. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ เกลด้า ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	23

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
14. แสดงลักษณะอาการ ต่างเขียวอ่อนระหว่างเส้นใบใบมีรูปร่างหึ่งงอผิดปกติ มีขนาดเล็ก เนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ.....	24
15. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	24
16. แสดงลักษณะ ต่างเขียวอ่อนระหว่างเส้นใบเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์.....	25
17. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์ ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	25
18. แสดงลักษณะอาการใบต่างเขียวอ่อนมีขนาดเล็กใบหึ่งงอรูปร่างผิดปกติ เนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ สวีทเซอร์รี่.....	26
19. แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ สวีทเซอร์รี่ ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV.....	26
20. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ VF134 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้ออย่างชัดเจน.....	28
21. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สีดาชมพู ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้ออย่างชัดเจน.....	29
22. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ มิซซัน102 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ.....	30
23. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ เกลดต้า ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อเพียงเล็กน้อย.....	31
24. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ.....	32

25. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์
 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า
 ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ.....33
26. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สวิทเซอร์รี่
 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่า
 ต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ.....34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศ: (Tomato : *Lycopersicon esculentum* Mill.) เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae จัดเป็นพืชที่สำคัญชนิดหนึ่ง นอกจากประโยชน์ในด้านใช้ผลสดโดยตรงแล้ว มะเขือเทศยังใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมอาหารและแปรรูปอีกมากมายหลายชนิดทั้งเครื่องดื่มน้ำเครื่องปรุงรส และขนมหวาน (วัฒนา, 2529)จากการสำรวจของกรมส่งเสริมการเกษตรพบว่า แหล่งปลูกมะเขือเทศที่สำคัญคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 26,408 ไร่ ปริมาณผลผลิตทั้งหมด 42,339 ตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 56.7 และ 56.8 ของทั้งประเทศ ตามลำดับแหล่งที่ผลิตสำคัญรองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตมะเขือเทศทั่วประเทศแล้วคิดเป็นร้อยละ 25.9, 13.9 และ 2.0 ตามลำดับ แหล่งผลิตที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ หนองคาย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตมะเขือเทศทั้งหมดของภาคนี้แล้ว คิดเป็นร้อยละ 59.0 ส่วนภาคเหนือแหล่งผลิตที่สำคัญ คือ เชียงใหม่ มีปริมาณผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 58.0 ของผลผลิตในภาคนี้(เกียรติเกษตร, 2537)

ความต้องการมะเขือเทศนับวันจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน เช่น การเพิ่มขึ้นของประชากรและความนิยมบริโภคมะเขือเทศของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นกว่าสมัยก่อนมาก รวมทั้งการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิดต้องใช้มะเขือเทศเป็นส่วนประกอบหรือใช้มะเขือเทศโดยตรง นอกจากนี้ การส่งออกมะเขือเทศทั้งมะเขือเทศในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์ต่างๆของมะเขือเทศก็มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี(วัฒนา, 2529)

อุปสรรคสำคัญในการปลูกมะเขือเทศที่เกษตรกรต้องเผชิญอยู่ ได้แก่ โรคและแมลง ซึ่งแพร่ระบาดทำความเสียหายให้แก่พืชผลอยู่เป็นประจำ ทำให้ทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตต่ำลง ในจำนวนโรคที่ทำให้เกิดความเสียหายกับมะเขือเทศ โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสทำความเสียหายให้กับแปลงปลูกมะเขือเทศเป็นอันมาก เมื่อเกิดการระบาดขึ้นเพราะจะทำให้มะเขือเทศนั้นแคระแกร็นใบด่าง หักงอ ใบเรียวเล็กผิดปกติ ผลผลิตลดลง(ธีระ, 2535)

จากปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการป้องกัน วิธีการนำพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อเชื้อบาปูลูก ก็เป็นทางเลือกที่ดีวิธีหนึ่ง แต่พันธุ์ที่มีความต้านทานและตรงกับความต้องการมากที่สุดเราจำเป็นต้องมีการทดลองและศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะอาการของมะเขือเทศพันธุ์ทดสอบที่ถูกเชื้อ Cucumber mosaic virus (CMV) เข้าทำลาย
2. เพื่อศึกษาระดับความต้านทานต่อเชื้อ CMV ของมะเขือเทศพันธุ์ทดสอบ
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของมะเขือเทศพันธุ์ทดสอบที่ถูกเชื้อ CMV เข้าทำลาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มะเขือเทศและพืชในวงศ์เดียวกัน เช่น ยาสูบ มะเขือ พริก ซึ่งเป็นกลุ่มพืชที่ถูกโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย ถ้าขาดการดูแลรักษาที่ถูกต้องอาจทำให้ปริมาณผลผลิตมะเขือเทศลดลงได้ โรคไวรัสที่จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งไม่อาจรักษาได้นอกจากป้องกันกำจัดโดยวิธีอื่น เชื้อไวรัสสาเหตุโรคที่เกิดกับมะเขือเทศมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด คือ Tomato aspermy virus(TAV) Tomato black ring virus(TBRV) Tomato bunchy top virus(TBTV) Tomato bushy stunt virus(TBSV) Tomato golden (yellow) mosaic virus(TGMV) Tobacco mosaic virus(TMV) Tomato ringspot virus(ToRV) Tomato spotted wilt virus(TSWV) Tomato yellow leaf curl virus(TYLCV) Alfalfa mosaic virus(AMV) Beet curly top virus(BCTV) Cucumber mosaic virus(CMV) Peanut stunt virus(PVS) Potato virus x(PVX) Potato virus Y(PVY) Tobacco etch virus(TEV) (ธีระ, 2535)

โรคไวรัสของมะเขือเทศที่มีรายงานพบในประเทศไทย มี โรคใบหงิกเกิดจากเชื้อ Tomato yellow leaf curl mosaic virus โรคใบด่างเรียวเล็กเกิดจากเชื้อ Cucumber mosaic virus โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ Tomato mosaic virusหรือเชื้อ Tobacco mosaic virus โรค spot wilt เกิดจากเชื้อ Tomato spotted wilt virus โรค double streak เกิดจากเชื้อ Tobacco mosaic virus และเชื้อ Potato latent virus และโรคที่เกิดจากเชื้อ Beet curly top virus(ธีระ, 2535)

จากการสำรวจของ Noda *et. al.*,(1992)ที่เก็บตัวอย่างของพืชตระกูลแตงที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส จำนวน 635 ตัวอย่างในประเทศไทย มาทำการตรวจสอบโดยวิธี direct antigen coating enzyme-linked immunosorbent assay พบเชื้อไวรัสสาเหตุโรคจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ Cucumber mosaic virus (CMV) Papaya ringspot virus(PRSV) Watermelon mosaic virus 2.(WMV2) Squash mosaic virus (SqMV) Zucchini yellow mosaic virus(ZyMV) Tobacco mosaic virus(TMV) Cucumber green mottle mosaic virus(CGMMV)

เชื้อ CMV ที่เข้าทำลายมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill)มีพืชอาศัยหลายชนิด ได้แก่ บานไม่รู้โรย(*Gomphrena glutinosa* L.) พักเขี้ยว(*Benincasa hispida* Cogn.) แตงไท(*Cucumis melo* L.) พักทอง(*Cucumis morchata*(Duch) Poir) แตงกวา(*Cucumis sativus* L.) พิทูเนีย(*Petunia hybrida* Vilm) บวบเหลี่ยม(*Luffa acutangula*(L.)Roxb.) บวบหอม(*Luffa cylindrica* Roem) ถั่วลิสง(*Arachis hypogaea* L.) ถั่วแปบ(*Dolichos lablab* L.) ถั่วเขียว(*Phaseolus aureus* Roxb) ถั่วแขก(*Phaseolus vulgaris* L.) ถั่วลันเตา(*Pisum sativum* L.) ถั่วปากอ้า(*Vicia faba* L.)

ถั่วพุ่ม (*Vigna sinensis* (Torner) Savi) ถั่วฝักยาว (*Vigna sesquipedalis* Fruw) พริกชี้ฟ้า (*Capcicum annuum* L.) พริกหยวก (*Capcicum annuum* L.) พริกชี้หนู (*Capcicum frutescens* L.) ลำโพง (*Datura stramonium* L.) ยาสูบใบใหญ่ (*Nicotiana tabacum* L.) ยาสูบใบเล็ก (*Nicotiana glutinosa* L.) โทงเทง (*Physalis floridana* Rydb.) (ธีระ, 2535)

วันเพ็ญ และ นวลจันทร์ (2522) ได้รายงานว่าการที่ได้ทำการสำรวจและทำการศึกษามะเขือเทศพันธุ์ VF-145 และ พันธุ์ L22 ในเขตพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่, ลำปาง และหนองคาย พบว่ามะเขือเทศทั้งสองสายพันธุ์ที่ถูกเชื้อ CMV เข้าทำลายจะแสดงอาการใบด่างเขียวเข้มสลับเขียวอ่อนขนาดของใบเล็กลงกว่าปกติ และยังมีรายงานที่กล่าวไว้ว่ามะเขือเทศจะแสดงอาการต่างระหว่างเส้นใบและขอบใบ หลังจากทำการปลูกเชื้อ CMV ในมะเขือเทศเป็นเวลา 8 วัน (ธีระ, 2535) นอกจากนี้จะแสดงอาการต่างบนมะเขือเทศแล้วเชื้อ CMV ยังทำให้เกิดอาการด่างและหงิกที่ใบของ *Catharanthus roseus* ซึ่งเป็นวัชพืชที่สามารถพบได้ทั่วไปตามสนามหญ้าและสวนต่างๆ ไป (Espinha and Gaspar, 1997) และยังมีรายงานที่เชื้อ CMV ทำให้เกิดอาการต่างร่วมกับอาการ necrosis และ necrotic บนใบและลำต้นของ *Capsicum baccatum* *C.chinense* *C.chacoense* *C.frutescens* *C.praetermissum* (Piccirillo et. al., 1997)

ธนาคร (2526) ได้ทำการรายงานไว้ว่าอายุที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายมะเขือเทศของเชื้อ CMV คือเมื่อมะเขือเทศมีอายุ 25-28 วันหรือเมื่อมะเขือเทศมีใบแท้ที่แผ่เต็มที่ 5-15 ใบ

Xue-Lin Bao et. al., (2000) พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ Yangfen 931 มีความต้านทานต่อเชื้อ TMV และมีความต้านทานระดับปานกลางต่อเชื้อ CMV นอกจากนี้ยังพบว่า Vigorous (*Capiscum furtescens* L.) ซึ่งเป็นพืชป่าในประเทศญี่ปุ่นมีความต้านทานต่อเชื้อ CMV โดยทำการตรวจสอบพืช โดยวิธี ELISA (Uemachi et. al., 1995)

Stoimenova and Sotirova (2000) รายงานว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อความต้านทานของต้นมะเขือเทศ ในมะเขือเทศชนิดเดียวกันปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันจะมีระดับความต้านทานที่แตกต่างกัน นอกจากสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อระดับความต้านทานของมะเขือเทศแล้ว Miteva et. al., (2001) ยังรายงานไว้ว่าโลหะหนักซึ่งได้แก่ ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว สารหนู มีผลเป็นสาเหตุที่ทำให้มะเขือเทศอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ CMV

Zehnder et. al., (2000) ได้ทำการทดลองใช้ rhizobacteria ชักนำให้เกิดความต้านทานต่อเชื้อ CMV ในมะเขือเทศ โดยทดลองทำการเปรียบเทียบต้นที่ใช้ rhizobacteria กับต้นปกติที่ทำการปลูกเชื้อ CMV โดยเปรียบเทียบจำนวนต้นเป็นโรค ลักษณะอาการที่ปรากฏและปริมาณผลผลิต ในการทดลองสามารถทำให้มะเขือเทศลดการเกิดโรคได้ 32%-58%

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศทดสอบ
 - สีดา : บริษัท เจียไต่ จำกัด
 - VF 134 : บริษัท เจียไต่ จำกัด
 - สีดาชมพู : ห้างพืชพันธุ์ ไร่หัวเหียง
 - มิวชั่น 102 : บริษัท เจียไต่ จำกัด
 - เคลต้า : บริษัท อีสท์ เวสต์ ซีด จำกัด
 - ลูกท้อ : บริษัท เจียไต่ จำกัด
 - สีดาทิพย์ : สินค้าจากเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี
 - สวีทเซอร์รี่ : สินค้าจากเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี
2. เมล็ดพันธุ์พืชทดสอบ
 - แตงกวา (*Cucumis sativus* L.)
 - แตงไทย (*Cucumis melo* L.)
 - บวบเหลี่ยม {*Luffa acutangula* (L.) Roxb.}
 - ฟักทอง {*Cucumis morchata* (Duch.) Poir}
 - มะระ (*Momordica charantica* L.)
 - ถั่วฝักยาว (*Vigna sesquipedalis* Fruw)
 - แตงโม (*Citrullus vulgaris* Schrad.)
3. ถุงดำขนาด 2x4 นิ้ว
4. ดินเกษตร
5. ปุ๋ย
 - สูตร 16-16-16
 - ยูเรีย
6. Buffer : Citrate buffer ความเข้มข้น 0.5 M pH 7.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผง Celite 545
8. โกร่ง
9. อุปกรณ์การแยกชนิดกรดนิวคลีอิกสายคู่ของเชื้อ(ds RNA)
 - ชุดสกัด Rneasy Mini Protocol for Isolation of Total RNA(Qiagen)
 - Liquid nitrogenMicrocentrifuge
 - Vortex
 - Ethanol 100%
 - Hot plate
 - เทอร์โมมิเตอร์
10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการแยก ds RNA ของเชื้อโดยกระแสไฟฟ้า
 - ชุดอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ run gel ประกอบด้วย
 1. Hoefer submarine gel electrophoresis unit (19.5×8×4 cm.)
 2. Power supply
 - Agarose
 - น้ำกลั่น
 - TAE buffer (50x)
 - Ethidium bromide 0.1 µg/ml
 - Gel loading
 - กล้องสำหรับย้อมสีด้วยสารละลาย ethidium bromide
11. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ผล โดยสังเกตจากลักษณะจำนวนการเคลื่อนที่ของ ds RNA
 - ตัวมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ
 - กล้อง UV block
 - กล้องถ่ายรูป

วิธีการทดลอง

ในการทำการทดลอง เก็บตัวอย่างใบแตงกวาที่แสดงอาการคล้ายการเข้าทำลายของเชื้อ CMV จากแปลงปลูกแตงกวาของเกษตรกรใน เขตสามวาตะวันออก จังหวัดกรุงเทพมหานคร มาทำการตรวจสอบชนิดของเชื้อไวรัส เมื่อทราบชนิดของเชื้อแล้วทำการเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ในการทดลอง

1. การตรวจสอบเชื้อ Cucumber mosaic virus (CMV)

การตรวจสอบเชื้อ Cucumber mosaic virus (CMV) แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1.1 การถ่ายทอดโดยน้ำคั้นสูก้านมะเขือเทศ

ทำการปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัส ในถุงดำขนาด 2x4 นิ้ว โดยใส่เมล็ดมะเขือเทศถุงละประมาณ 20 เมล็ด เมื่อมะเขือเทศอายุประมาณ 14 วันนับจากวันที่ทำการปลูก ถอนเหลือถุงละ 2 ต้น และ ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 เมื่ออายุครบ 30 วัน ทำการถ่ายทอดเชื้อโดยวิธีถ่ายทอดทางน้ำคั้น (sap transmission) โดยใช้ใบแตงกวาที่แสดงอาการต่างที่คล้ายกับการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ก่อนทำการถ่ายทอดเชื้อ กลุ่มต้นมะเขือเทศด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์นาน 24 ชั่วโมง ขั้นตอนในการถ่ายทอดเชื้อทำโดย ล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่ นำโกร่งที่แช่เย็นไว้แล้ววางลงบนถาดที่ใส่น้ำแข็งไว้เพื่อเป็นการรักษาอุณหภูมิให้ต่ำเป็นการรักษาสภาพของเชื้อ ใส่ใบแตงกวาที่แสดงอาการต่างและ Citrate Buffer pH 7.5 ในอัตรา ใบแตงกวา 1 กรัมต่อ Buffer 4 มิลลิลิตร โดย Buffer มีความเข้มข้น 0.5 M บดให้ละเอียดเขี่ยเอาเศษพืชออก เติมผง Celite545 ปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำคั้นที่เหลืออยู่เพื่อเป็นการสร้างบาดแผลที่ใบพืช ให้เชื้อสามารถเข้าสู่พืชได้โดยง่าย ใช้นิ้วมือจุ่มที่น้ำคั้น ทาลงบนใบมะเขือเทศทั่วทั้งใบโดยใช้นิ้วมืออีกข้างรองอยู่ใต้ใบ ทำการปลูกเชื้อต้นละ 6-7 ใบเมื่อเสร็จแล้วสเปรย์น้ำที่ใบมะเขือเทศปริมาณเล็กน้อยเพราะน้ำคั้นที่เหลืออาจมีพิษต่อมะเขือเทศได้ คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ชุ่มน้ำนาน 24 ชั่วโมง นำกระดาษออกรดน้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยยูเรียทุกๆ 7 วัน และทำการตรวจเชื้อด้วยวิธี

1.2 การทดสอบพืชอาศัยของเชื้อ CMV

ได้แก่ ถั่วฝักยาว แตงกวา แตงไทย บวบเหลี่ยม ฟักทอง แตงโม มะระ ปลูกลงในถุงดำขนาด 2x4 นิ้ว นำเก็บในตาข่ายกันแมลงเพื่อป้องกันการรบกวนของแมลง เมื่อถั่วฝักยาว แตงกวา แตงไทย บวบเหลี่ยม ฟักทอง อายุได้ 8 วันและ แตงโม มะระจีนอายุ 12 วัน ทำการถ่ายทอดเชื้อโดยทำการปลูกเชื้อที่ใบแก่ของถั่วฝักยาวและมะระ ปลูกเชื้อที่ใบเลี้ยงของแตงกวา แตงไทย บวบเหลี่ยม ฟักทอง แตงโม โดยวิธีถ่ายทอดทางน้ำคั้น โดยใช้ใบที่แสดงอาการต่างจากมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่ทำการถ่ายทอดเชื้อ ไว้จากขั้นตอนที่ 1

1.3 ตรวจสอบชนิดของเชื้อไวรัสด้วยวิธีการแยกชนิดกรดนิวคลีอิกสายคู่ (ds RNA) ด้วยวิธี electrophoresis ด้วย RNeasy Mini Kit(Qiagen)

วิธีการตรวจสอบ

1. เก็บตัวอย่างใบมะเขือเทศที่แสดงอาการค้างมาชั่งน้ำหนัก 1 mg.
2. นำใบพืชตัวอย่างใส่ในโกร่ง แล้วเติมไนโตรเจนเหลวจากนั้นทำการบดใบพืชให้ละเอียดเป็นผง นำผงที่ได้ใส่ในหลอด eppendorf ขนาด 2 ml.
3. เติม buffer RLT หรือ buffer RLC ลงไปในหลอด จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 56 °C เป็นเวลา 1-3 นาที แล้วนำไปปั่นบนเครื่อง vortex เป็นเวลาสั้น ๆ
4. ดูคน้ำใส ๆ จากหลอดหลังการปั่น มาใส่ใน QIA Shredder spin column (หลอดสีม่วง) แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm. เป็นเวลา 2 นาที
5. นำส่วนที่เป็นของเหลวมาใส่ในหลอดอันใหม่จากนั้นเติม ethanol 100 % ลงไปปริมาตร 225 µl. แล้วทำการผสมให้เข้ากันโดยใช้ micropipet ดูดของเหลวขึ้นลง
6. นำของเหลวทำการผสมกับ ethanol มาใส่ใน Rneasy column (สีชมพู) แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm. 15 วินาที ทิ้งน้ำส่วนที่อยู่ข้างล่าง column ไป
7. ทำการล้าง column ด้วย RW1 buffer จำนวน 700 µl. โดยการนำไปหมุนเหวี่ยง 15 วินาที ที่ความเร็ว 13,000 rpm. ทิ้งน้ำส่วนข้างล่าง column ไป
8. นำเฉพาะ column (สีชมพู) มาใส่ในหลอดขนาด 2 ml. อันใหม่ แล้วล้าง column ด้วย RPE buffer 500 µl. (RPE buffer 1 ส่วน ต่อ ethanol 100 % 1 ส่วน) โดยนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm. เป็นเวลา 15 วินาที ทิ้งน้ำที่อยู่ส่วนข้างล่าง column ไป
9. ทำการล้าง column อีกครั้งด้วย RPE buffer 500 µl. แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm. เป็นเวลา 15 วินาที จากนั้นเอาน้ำส่วนล่าง column ทิ้งแล้วทิ้ง membrane ที่อยู่ใน column ให้ ethanol ระเหิด
10. นำ Rneasy column (ส่วนสีชมพู) ไปใส่ในหลอดขนาด 1.5 ml. อันใหม่แล้วเติม Rnase – free water 30 µl. ลงไป ใน membrane
11. ทำการหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 rpm. เป็นเวลา 1 นาที จะได้สารสกัดกรดนิวคลีอิกของเชื้อไวรัสผสมอยู่กับ Rnase – free water นำสารสกัดที่ได้นี้ไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ - 20 °C เพื่อที่จะทำการแยก ds RNA ของเชื้อโดยใช้ วิธี electrophoresis

ขั้นตอนในการใช้กระแสไฟฟ้าในการแยก dsRNA ของเชื้อ ตัวกลางที่ใช้คือ agarose gel ที่มีความเข้มข้น 0.8 % โดยในการเตรียมตัวอย่างเพื่อแยกสกัด dsRNA ด้วยกระแสไฟฟ้านั้น beffer ที่ใช้มี 2 ชนิดคือ

1. loading buffer ได้แก่ buffer ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างซึ่งประกอบไปด้วยสารละลายผสมของ bromophenol blue 0.05 %, sucrose 40% ; 0.1 M ของ ethylene diamine tetra actic acid(EDTA) pH8.0และ sodium lauryl sulfate (SDS) 0.5 %

2. Electrophoresis buffer ได้แก่ buffer ที่ใช้ขณะการใช้กระแสไฟฟ้าในการทดลองนี้ใช้ TAE buffer (50X) (Tris 242 g , glacial acetic acid 57.1 ml. , 0.5 M EDTA (pH 8.0) 100 ml น้ำกลั่น 100 ml

กระแสไฟฟ้าที่ใช้คือ 100 voltage โดยใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมงครึ่ง หลังจากนั้นนำ gel มาทำการย้อมสีด้วยสารละลาย ethidium bromide ความเข้มข้น 0.1 µg/ml เพื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของแถบ (band)

2. การเพิ่มปริมาณเชื้อ Cucumber mosaic virus

ทำการปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัส ในถุงดำขนาด 2x4 นิ้ว โดยใส่เมล็ดมะเขือเทศลงละประมาณ 20 เมล็ด เมื่อมะเขือเทศอายุประมาณ 14 วันนับจากวันที่ทำการปลูก ถอนเหลือลงละ 2 ต้น และ ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 เมื่ออายุครบ 30 วัน ทำการถ่ายทอดเชื้อโดยวิธีถ่ายทอดทางน้ำคั้น (sap transmission) โดยใช้ใบมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อไว้ก่อนแล้ว ก่อนทำการถ่ายทอดเชื้อ กลุ่มต้นมะเขือเทศด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์นาน 24 ชั่วโมง ขั้นตอนการถ่ายทอดเชื้อทำโดย ล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่ นำโกร่งที่แช่เย็นไว้แล้ววางลงบนถาดที่ใส่น้ำแข็งไว้เพื่อเป็นการรักษาอุณหภูมิให้ต่ำเป็นการรักษาสภาพของเชื้อ ใส่ใบมะเขือเทศที่แสดงอาการด่างและ Citrate Buffer ในอัตรา ใบมะเขือเทศ 1 กรัมต่อ Buffer 4 มิลลิลิตร โดย Buffer มีความเข้มข้น 0.5 M pH7.5บดให้ละเอียด เติมหาเศษพืชออก เติมหง Celite545 ปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำคั้นที่เหลืออยู่เพื่อเป็นการสร้างบาดแผลที่ใบพืช ให้เชื้อสามารถเข้าสู่พืชได้โดยง่าย ใช้นิ้วมือจุ่มที่น้ำคั้น ทาลงบนใบมะเขือเทศทั่วทั้งใบโดยใช้มืออีกข้างรองอยู่ใต้ใบ ทำการปลูกเชื้อต้นละ 6-7 ใบ เมื่อเสร็จแล้วสเปรย์น้ำที่ใบมะเขือเทศปริมาณเล็กน้อย กลุ่มด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ชุ่มน้ำนาน 24 ชั่วโมง นำออกภายนอกรดน้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยยูเรียทุกๆ 7 วัน สังเกตอาการ ดูแลงนมะเขือเทศอายุประมาณ 40 วันหรือเริ่มแสดงอาการจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV จึงนำไปใช้ในการถ่ายทอดเชื้อได้

3. การทดลองศึกษาความต้านทานเชื้อ Cucumber mosaic virus ในมะเขือเทศบางพันธุ์

พันธุ์มะเขือเทศที่นำมาทดสอบความต้านทานได้แก่พันธุ์ VF134 มิซซัน102 และ ลูกท้อ ที่จัดจำหน่ายโดยบริษัท เจียไต๋ พันธุ์ เกลต้า จัดจำหน่ายโดยบริษัท อีสท์เวสต์ซีดี พันธุ์สีดาชมพูจัดจำหน่ายโดย ห้างพืชพันธุ์ ไร่เว็ชเช่สง พันธุ์สีดาทิพย์ และสวีทเซอร์รี่ เป็นสินค้าจากเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี

ทำการปลูกมะเขือเทศทั้ง 7 พันธุ์ (ได้แก่พันธุ์ VF134 สีดาชมพู มิซซัน102 เกลต้า ลูกท้อ สีดาทิพย์ สวีทเซอร์รี่) ลงในถุงดำขนาด 2x4 นิ้ว ชนิดละ 30 ถุง ใส่เมล็ดถุงละประมาณ 20 เมล็ด เก็บในที่ร่ม เมื่อเมล็ดเริ่มงอกนำออกมาไว้ในที่ถูกแสงแดดและเก็บไว้ในตาข่ายกันแมลงเพื่อป้องกันการรบกวนจากแมลง ทำการถอนต้นมะเขือเทศในแต่ละถุงให้มีจำนวนน้อยลง เมื่ออายุ 14 วันถอนให้เหลือเพียงถุงละ 1 ต้นและใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 เมื่ออายุ 30 วันทำการถ่ายหอดเชื้อโดยวิธีถ่ายหอดทางน้ำคั้น ทำการถ่ายหอดเชื้อชนิดละ 20 ต้น โดยใช้ใบที่แสดงอาการต่างจากมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่ทำการเพิ่มปริมาณเชื้อไว้ก่อนทำการถ่ายหอดเชื้อ คลุมต้นมะเขือเทศด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์นาน 24 ชั่วโมง ขั้นตอนการถ่ายหอดเชื้อทำโดย ล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่ นำโถงที่แช่เย็นไว้แล้ววางลงบนถาดที่ใส่น้ำแข็งไว้เพื่อเป็นการรักษาอุณหภูมิให้ต่ำเป็นการรักษาสภาพของเชื้อ ใส่ใบมะเขือเทศสีดาที่แสดงอาการต่าง และ Citrate Buffer ในอัตรา ใบมะเขือเทศ 4 กรัมต่อ Buffer 16 มิลลิลิตร โดย Buffer มีความเข้มข้น 0.5 M pH7.5 บดให้ละเอียดเขี่ยเอาเศษพืชออก เติมผง Celite545 ปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำคั้นที่เหลืออยู่เพื่อเป็นการสร้างบาดแผลที่ใบพืช ให้เชื้อสามารถเข้าสู่พืชได้โดยง่าย ใช้นิ้วมือจุ่มที่น้ำคั้น ทาลงบนใบมะเขือเทศทั่วทั้งใบโดยใช้นิ้วมืออีกข้างรองอยู่ใต้ใบ ทำการปลูกเชื้อต้นละ 6-7 ใบ เมื่อเสร็จแล้วสเปรย์น้ำสะอาดที่ใบมะเขือเทศปริมาณเล็กน้อย คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ชุ่มน้ำนาน 24 ชั่วโมง นำออกภายนอก รดน้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยยูเรียทุกๆ 7 วัน สังเกตอาการ

การบันทึกผลโดยตรวจดูอาการที่เกิดขึ้นในแต่ละพันธุ์ จำนวนต้นที่ถูกเข้าทำลายและจัดระดับความต้านทานของพืชต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัส(เครือพันธุ์ และ คณะ, 2536)

- I = immunity (ปลอดเชื้อ ไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์
- R = Resistance (ต้านทานต่อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 0.1-10 เปอร์เซ็นต์
- MR = Moderate Resistance (ค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 10.1-30 เปอร์เซ็นต์
- MS = Moderate Susceptible (ค่อนข้างอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 30.1-50 เปอร์เซ็นต์
- S = Susceptible (อ่อนแอต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 50.1-100 เปอร์เซ็นต์

4. ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อ Cucumber mosaic virus

ปลูกมะเขือเทศทั้ง 7 พันธุ์ลงในถุงดำ พันธุ์ละ 20 ถุง เมื่ออายุได้ 15 วันใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 แยกให้แต่ละถุงมีความหนาแน่นน้อยลง วันเมื่ออายุ 30 วัน ทำการวัดความสูงหาค่าเฉลี่ยแต่ละพันธุ์โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอด จากนั้นทำการปลูกเชื้อโดยวิธีถ่ายทอดทางน้ำคั้นพันธุ์ละจำนวน 10 ต้น โดยใช้ใบที่แสดงอาการต่างจากมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่ทำการถ่ายทอดเชื้อไว้ ก่อนทำการถ่ายทอดเชื้อ คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์นาน 24 ชั่วโมง ขั้นตอนการถ่ายทอดเชื้อทำโดย ล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่ นำโกร่งที่เชยีนไว้แล้ววางลงบนถาดที่ใส่น้ำแข็งไว้เพื่อเป็นการรักษาอุณหภูมิให้ต่ำเป็นการรักษาสภาพของเชื้อ ใส่ไบมะเขือเทศสีดาที่แสดงอาการต่าง และ Citrate Buffer ในอัตรา ไบมะเขือเทศ 2 กรัมต่อ Buffer 8 มิลลิตร โดย Buffer มีความเข้มข้น 0.5 M pH 7.5 บดให้ละเอียดเข้าเศษพืชออก เดิมผง Celite 545 ปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำคั้นที่เหลืออยู่เพื่อเป็นการสร้างบาดแผลที่ใบพืช ให้เชื้อสามารถเข้าสู่พืชได้โดยง่าย ใช้นิ้วมือจุ่มที่น้ำคั้น ทาลงบนไบมะเขือเทศทั่วทั้งใบ โดยใช้มืออีกข้างรองอยู่ใต้ใบ ทำการปลูกเชื้อต้นละ 3-5 ใบ เมื่อเสร็จแล้วสเปรย์น้ำสะอาดที่ไบมะเขือเทศปริมาณเล็กน้อย คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ชุ่มน้ำนาน 24 ชั่วโมง รดน้ำทุกวันและใส่ปุ๋ยยูเรียทุกๆ 7 วัน และทำการวัดความสูงและหาค่าเฉลี่ยของมะเขือเทศที่ปลูกเชื้อและไม่ได้ปลูกเชื้อเปรียบเทียบกันทุกๆ 7 วันหลังจากทำการปลูกเชื้อ จดบันทึกผล

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง พฤศจิกายน พ.ศ. 2544

สิ้นสุดการทดลอง พฤษภาคม พ.ศ. 2545

สถานที่ โรงเรียนเพาะชำและห้องปฏิบัติการ โรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการ
ศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การตรวจสอบเชื้อ Cucumber mosaic virus

1.1 ตรวจสอบโดยใช้พืชอาศัยมีผลการทดลองดังนี้

การตรวจสอบชนิดของเชื้อ โดยใช้พืชอาศัยทำให้ทราบถึงชนิดของเชื้อ ได้โดยดูลักษณะอาการการเข้าทำลายของเชื้อที่มีผลต่อพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อ

ฟักทอง

ใบของฟักทองแสดงอาการใบหงิกงอมีขนาดเล็กกว่าปกติบริเวณขอบใบมีอาการด่างเขียวอ่อนรอบขอบใบและด่างเขียวอ่อนเป็นดวงในใบฟักทองบางส่วน (ภาพที่1)

ถั่วฝักยาว

ใบของถั่วฝักยาวแสดงอาการด่างเขียวอ่อนสลับเขียวเข้มทั่วทั้งใบแต่ถั่วฝักยาว โดยพื้นที่ใบจะมีสีเขียวอ่อนปริมาณมากกว่าสีเขียวเข้มในใบที่แสดงอาการด่าง (ภาพที่2)

มะระ

ใบมะระบางส่วนมีรูปร่างผิดไปจากปกติ โดยใบยังคงมีสีเขียวเหมือนใบปกติแต่มีขนาดเล็กลงมีอาการหงิกทั่วทั้งใบและที่ปลายใบมีลักษณะหดเข้าหาก้านใบและมีสีเขียวอ่อนด่างเป็นหย่อมๆกระจายตามปลายใบและเส้นใบ (ภาพที่3)

ส่วนแตงกวา แตงไท บวบเหลี่ยม แตงโม หลังจากทำการปลูกเชื้อ ไม่พบอาการที่เกิดจากเชื้อไวรัสเข้าทำลาย

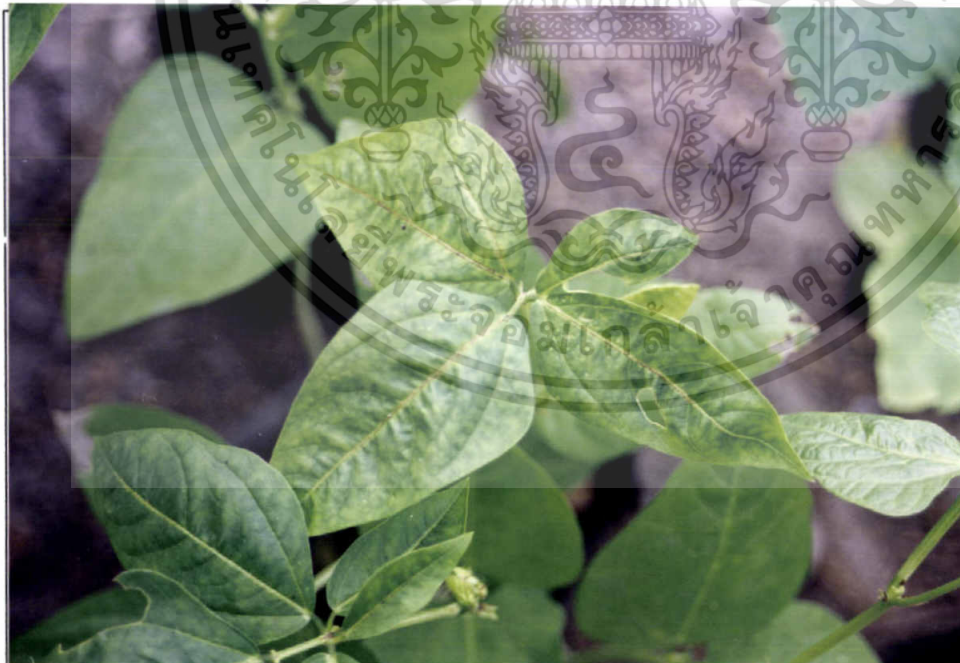
จากอาการที่สังเกตพืชอาศัยพบว่าอาการคล้ายคลึงกับอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV

2.2 ตรวจสอบโดยการแยกชนิดกรดนิวคลีอิกสายคู่ (ds RNA) ด้วยวิธี electrophoresis

จากการตรวจสอบโดยการแยกชนิดกรดนิวคลีอิกสายคู่ (ds RNA) ด้วยวิธี electrophoresis พบลักษณะการเคลื่อนที่ของแถบ (band) ds RNA ที่ตรวจสอบได้นั้นนำมาเปรียบเทียบกับค่าเคลื่อนที่ของตัวมาตรฐานและคำนวณหาค่าน้ำหนักโมเลกุล โดยการเปรียบเทียบกับ linear curve ได้น้ำหนัก 1.3×10^6 , 1.1×10^6 , 0.8×10^6 daltons ตรงกับค่าน้ำหนักเชื้อ CMV ของ Douine et al.,(1979)จึงสามารถยืนยันได้ว่าเป็นเชื้อ CMV(ภาพที่ 4)

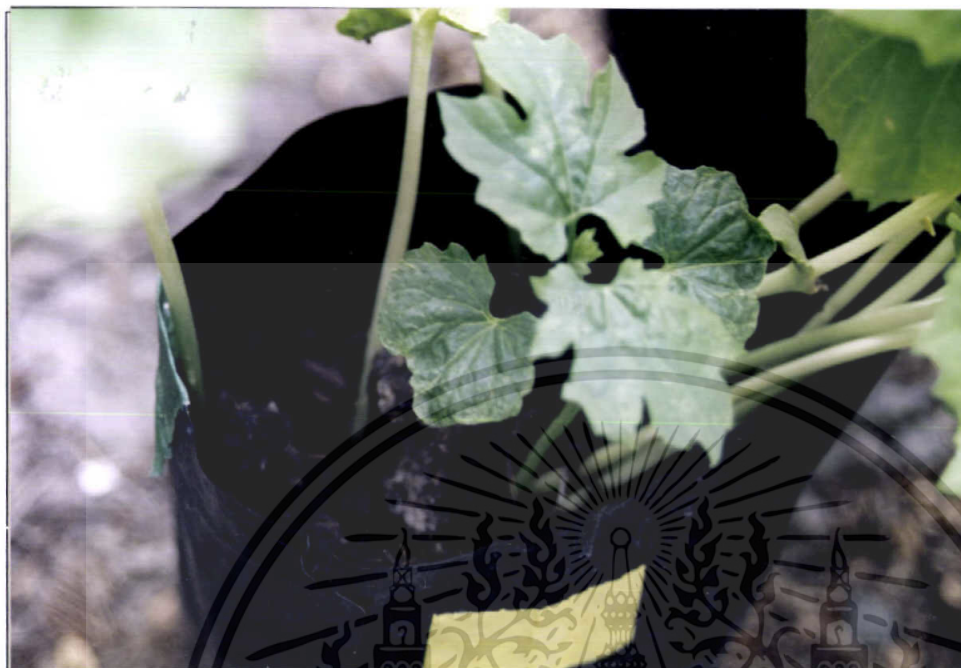


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะใบพืชของที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการหงิกงอรูปร่างผิดปกติและด่างเขียวอ่อนที่ปลายใบ



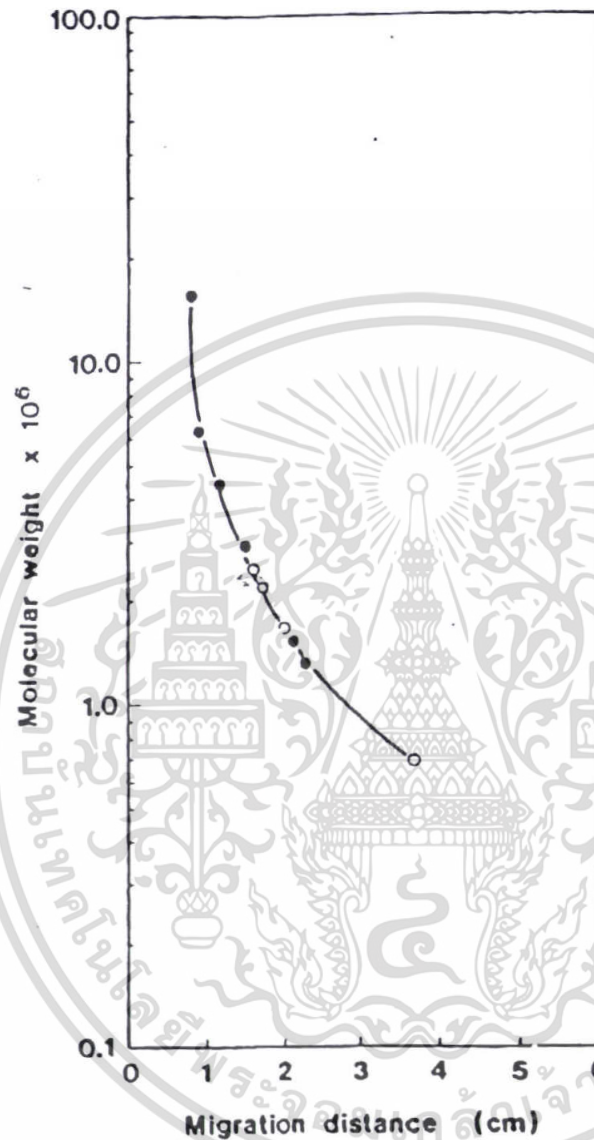
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะใบถั่วฝักยาวที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการด่างเขียวแก่สลับเขียวอ่อนทั่วทั้งใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะใบมะระที่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV มีอาการหงิกที่ใบแท่นรูปร่างใบผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

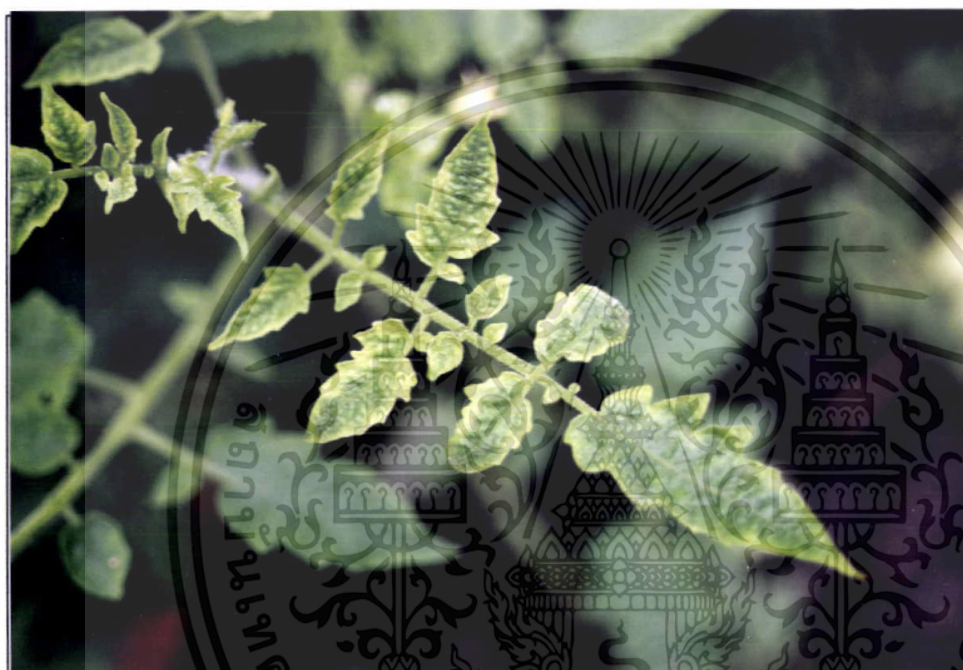


ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ของ dsRNA บน gel กับน้ำหนักโมเลกุลของ dsRNA ที่ได้โดยการ plot กราฟ ●-● lambad DNA และ ○-○ cucumber mosaic virus (CMV)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเพิ่มปริมาณเชื้อ Cucumber mosaic virus

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 6 วัน พบว่าใบมะเขือเทศสีดาแสดงอาการด่างเขียวอ่อนที่บริเวณขอบใบเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV เห็นอาการได้ชัดเจน (ภาพที่ 5) และหลังจากทำการปลูกเชื้อแล้วประมาณ 10 วันจึงใช้ใบที่แสดงอาการมาทำการปลูกเชื้อลงบนมะเขือเทศทดสอบ



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะอาการด่างเขียวอ่อนที่ขอบใบของมะเขือเทศพันธุ์สีดาเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลองศึกษาความต้านทานเชื้อ Cucumber mosaic virus ในมะเขือเทศบางพันธุ์

จากการศึกษาถึงลักษณะอาการของมะเขือเทศทดสอบที่เกิดจากเชื้อ CMV มีผลดังนี้
มะเขือเทศพันธุ์ VF134

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 7 วัน พบว่าใบของมะเขือเทศแสดงอาการด่างเขียวอ่อน ที่บริเวณระหว่างเส้นใบมีอาการต่างหลายขนาดทั้งเล็กและใหญ่และด่างเขียวอ่อนบริเวณขอบใบเป็นแนวแถบของใบสีเขียวอ่อนกั้นสีเขียวของใบให้อยู่ตรงกลางเหมือนใบของมะเขือเทศมีลักษณะเป็นลาย(ภาพที่ 6) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ ที่ใบเขียวปกติไม่มีอาการด่างเขียวอ่อนบนใบทั้งที่ระหว่างเส้นใบและขอบใบ (ภาพที่ 7)

มะเขือเทศพันธุ์ สีดาชมพู

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 6 วัน ใบมะเขือเทศแสดงลักษณะอาการด่างสีเขียวอ่อนที่ขอบใบทั่วทั้งขอบใบเป็นลักษณะเหมือนใบมีกรอบสีเขียวอ่อนกั้นสีเขียวปกติของใบไว้ (ภาพที่8) เมื่อเทียบกับใบปกติที่ใบมีรูปร่างปกติสีเขียวของใบมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งใบ ไม่มีลักษณะด่างเขียวอ่อนปนอยู่บนใบแม้เพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 9)

มะเขือเทศพันธุ์ มิวชั่น 102

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 6 วัน ใบมะเขือเทศแสดงอาการด่างสีเขียวอ่อนที่ขอบใบเป็นแถบยาวบ้างสั้นบ้างบางใบมีอาการด่างในใบร่วมด้วยทำให้ใบมีลักษณะเป็นลายสลับกันระหว่างสีเขียวอ่อนและสีเขียวแก่มาบ้างน้อยบ้างแล้วแต่ใบๆมีลักษณะผิดปกติมีพื้นที่ใบไม่เต็มบางส่วนของขอบใบหดหายไป ใบมีขนาดเล็กกว่าปกติมีอาการหงิกงอร่วมอยู่ด้วย (ภาพที่10) เมื่อเปรียบเทียบกับใบปกติที่มีสีเขียวเข้มทั่วทั้งใบไม่มีอาการด่างปนอยู่เลย ลักษณะของใบสมบูรณ์ไม่มีอาการหงิกงอพื้นที่ของใบเต็มใบไม่หดหายขนาดของใบปกติ (ภาพที่11)

มะเขือเทศพันธุ์ เกลด้า

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 7 วันใบของมะเขือเทศพันธุ์เกลด้ามีลักษณะด่างสีเขียวอ่อนที่ระหว่างเส้นใบเป็นแถบหลายแถบบนใบลักษณะเป็นลายที่ใบเห็นได้ชัดเจนและบางใบมีอาการด่างเขียวอ่อนที่ขอบใบร่วมอยู่ด้วย (ภาพที่12) ใบปกติ (ภาพที่13) จะไม่มีอาการด่างเขียวอ่อนทั้งที่ระหว่างใบและขอบใบ ใบมีสีเขียวเข้มทั่วทั้งใบรูปร่างของใบปกติไม่มีอาการหงิกงอ

มะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 6 วัน ใบมะเขือเทศมีอาการด่างสีเขียวอ่อนที่ระหว่างเส้นใบเป็นแถบสีเขียวอ่อนมีทั้งขนาดเล็กและใหญ่สังเกตอาการได้ชัดเจนรูปร่างของใบมีลักษณะผิปกติปลายใบมีลักษณะสับม้วนเป็นปลายแหลม ใบจะมีพื้นที่ใบไม่เต็มใบๆแห่ง หด มีขนาดเล็กลงกว่าปกติ (ภาพที่14) เมื่อเทียบกับใบปกติ (ภาพที่15) ที่มีขนาดใบใหญ่รูปร่างของใบสมบูรณ์ไม่มีอาการหงิกงอมีสีเขียวเข้มไม่มีอาการด่างบนใบ

มะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 7 วัน ใบของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์รวมทั้งบริเวณยอดแสดงอาการด่างเขียวอ่อนบริเวณระหว่างเส้นใบเป็นแถบเห็นได้อย่างชัดเจนเกือบทั่วทั้งใบ มองเห็นใบเป็นลักษณะลายสีเขียวอ่อนบนพื้นใบสีเขียวแก่ ขนาดของใบเล็กลง ปลายใบมีลักษณะงอ (ภาพที่16) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ (ภาพที่17) ที่ลักษณะของใบมีความสมบูรณ์ไม่หงิกงอ สีของใบเขียวเข้มไม่มีลักษณะอาการด่างที่ใบ

มะเขือเทศพันธุ์ สวีทเซอร์รี่

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 9 วัน ใบมะเขือเทศแสดงอาการด่างเขียวอ่อนที่ขอบของใบ ลักษณะรูปร่างของใบผิดไปจากปกติ ใบมีลักษณะหงิกงอ ใบม้วนห่อลง ใบมีขนาดเล็กอาการบิดเบี้ยว (ภาพที่18) ลักษณะของใบปกติ ใบจะมีสีเขียวเข้มไม่มีอาการซีด สีสด ใบกางกว้างขนาดใหญ่ไม่มีอาการด่างบนใบ รูปร่างของใบสมบูรณ์ไม่มีลักษณะพื้นที่ใบขาดหาย (ภาพที่19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะอาการต่างเขียวอ่อนบริเวณระหว่างเส้นใบและบริเวณขอบใบเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ VF 134



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ VF 134 ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

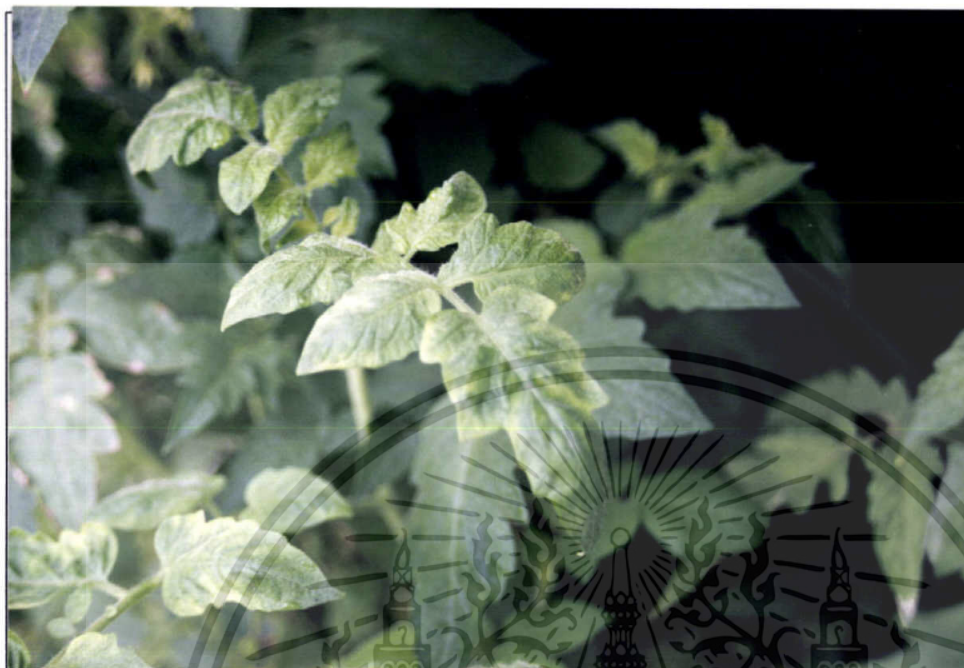


ภาพที่ 8 แสดงลักษณะอาการค่างเขียวอ่อนบริเวณขอบใบเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์สีดาชมพู



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์สีดาชมพูที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะอาการค้างเขียวอ่อนที่ขอบใบและบริเวณระหว่างเส้นใบใบมีรูปร่างผิดปกติ เนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์มิชชั่น 102



ภาพที่ 11 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์มิชชั่น 102 ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะอาการต่างเชื้ออ่อนบริเวณระหว่างเส้นใบเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์เคลดต้า



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์เคลดต้าที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะอาการต่างเฉียวอ่อนระหว่างเส้นใบ ใบมีรูปร่างหงิกงอผิดปกติมีขนาดเล็กเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์ลูกท้อ



ภาพที่ 15 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์ลูกท้อที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะอาการต่างเฉียวอ่อนระหว่างเส้นใบเนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์สุีดาทิพย์



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์สุีดาทิพย์ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะอาการใบต่างเฉียวอ่อนมีขนาดเล็กใบหงิกงอรูปร่างผิดปกติเนื่องมาจากการเข้าทำลายเชื้อ CMV ในมะเขือเทศพันธุ์สวีทเซอร์รี่



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะใบมะเขือเทศพันธุ์สวีทเซอร์รี่ที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ CMV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดง เปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคและจัดระดับความต้านทานของมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ต่อเชื้อ CMV

พันธุ์มะเขือเทศ	จำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมด	จำนวนต้นที่แสดงอาการ	เปอร์เซ็นต์ต้นมะเขือเทศเป็นโรค	กลุ่มปฏิกิริยาของมะเขือเทศแต่ละพันธุ์ต่อไวรัส CMV
VF134	20	11	55.00	S
สีดาชมพู	20	12	60.00	S
มิชชั่น 102	16	13	81.25	S
เคลด้า	20	13	65.00	S
ลูกท้อ	20	15	75.00	S
สีดาทิพย์	20	6	30.00	MR
สวีทเซอร์รี่	20	3	15.00	MR

- I = immunity (ปลอดเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์
 R = Resistance (ต้านทานต่อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 0.1-10 เปอร์เซ็นต์
 MR = Moderate Resistance (ค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 10.1-30 เปอร์เซ็นต์
 MS = Moderate Susceptible (ค่อนข้างอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 30.1-50 เปอร์เซ็นต์
 S = Susceptible (อ่อนแอต่อเชื้อไวรัส) จำนวนต้นเป็นโรค 50.1-100 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและจัดระดับความต้านทานของมะเขือเทศทดสอบต่อเชื้อ CMV โดยมะเขือเทศที่ใช้ทดสอบ 7 พันธุ์ละ 20 ต้น(มะเขือเทศพันธุ์มิชชั่น 102 จำนวน 16 ต้น เพราะมีต้นพืชตายขณะการทดลองจากอุบัติเหตุ) โดยจำนวนที่แสดงอาการการเข้าทำลายของเชื้อจากการปลูกเชื้อ Cucumber mosaic virus ในมะเขือเทศพันธุ์ VF134 สีดาชมพู มิชชั่น 102 เคลด้า ลูกท้อ สีดาทิพย์ สวีทเซอร์รี่ เท่ากับ 11, 12, 13, 13, 15, 6 และ 3 ต้น โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 55, 60, 81.25, 65, 75, 30 และ 15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและสามารถแบ่งกลุ่มระดับความต้านทานได้ 2 กลุ่มคือ

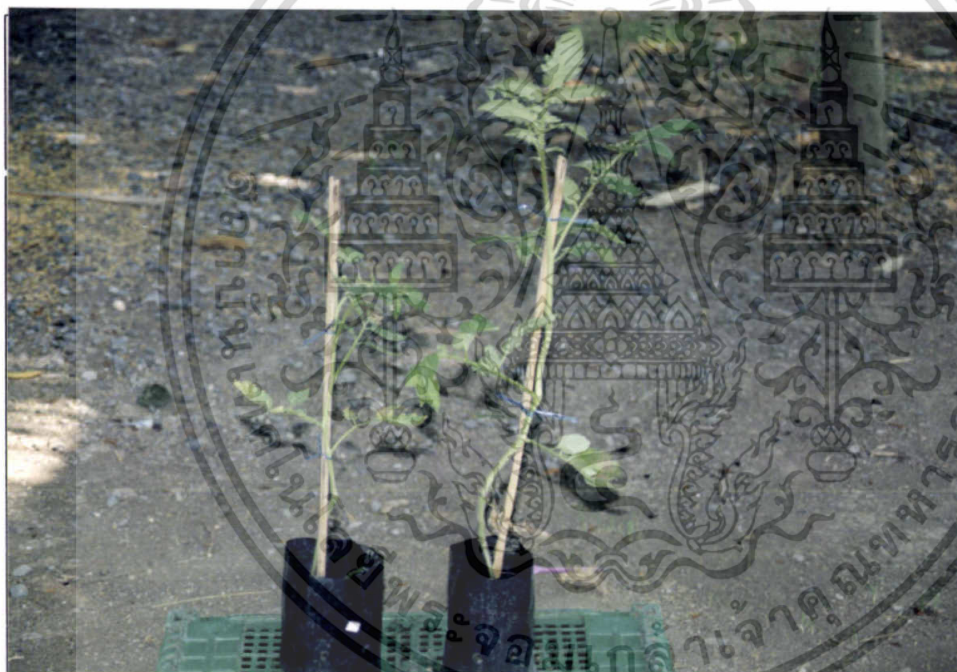
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือเทศพันธุ์ VF134 สีดาชมพู มิซซัน102 เกลด้า ลูกท้อ จัดอยู่ในกลุ่มอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส และ มะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์และ สวิทเซอร์จัดอยู่ในกลุ่มค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส

4. ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการการเจริญเติบโตของมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อ Cucumber mosaic virus

จากการเปรียบเทียบอัตราการการเจริญเติบโตมีผลการทดลองดังนี้

มะเขือเทศที่ถูกเชื้อ CMV เข้าทำลายจะมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงปริมาณผลผลิตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นมะเขือเทศปกติ



ภาพที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ VF134 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา) อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สีดาชมพู ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา) อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ มิซซัน102 ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ เกลต้า ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา) เพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์ ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ สวีทเซอร์รี่ ที่ทำการปลูกเชื้อ CMV (ซ้าย) เมื่ออายุ 47 วันมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของมะเขือเทศทดสอบที่ทำการปลูกเชื้อ CMV

พันธุ์มะเขือเทศ	ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวน 20 ต้น เมื่ออายุ 30 วัน หน่วยเซนติเมตร	ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวน 10 ต้น เมื่ออายุ 37 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวน 10 ต้นเมื่อ อายุ 44 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง จำนวน 10 ต้น เมื่ออายุ 51 วัน	
		ทำการ ปลูก เชื้อ	มะเขือ เทศ ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	มะเขือ เทศ ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	มะเขือ เทศ ปกติ
VF134	16.30	18.90a	24.95b	24.90a	38.80b	33.00a	48.80b
สีดาชมพู	15.17	22.55a	25.60b	35.25a	42.40b	42.50a	49.50b
มิชชั่น102	15.07	21.20a	24.20b	29.20a	37.50b	34.50a	44.30b
เคลต้า	18.47	23.30a	24.70b	31.80a	32.50b	37.30a	39.20b
ลูกท้อ	16.05	21.70a	25.60b	32.60a	38.80b	40.90a	47.60b
สีดาทิพย์	15.45	20.50a	24.50b	28.55a	38.40b	33.60a	49.40b
สวีทเซอร์รี่	13.12	18.35a	21.70b	31.35a	38.30b	39.90a	51.90b

จากตารางที่ 2 แสดงถึงค่าความสูงเฉลี่ยของมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อ CMV แต่ละพันธุ์กับมะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ เห็นได้ว่าค่าความสูงเฉลี่ยของมะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อมีความสูงเฉลี่ยมากกว่าในหลายๆระยะของการวัดความสูงในทุกพันธุ์และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อและไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ

เลขที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกัน ในแนวนอนแต่ละสายพันธุ์แต่ละช่วงเวลาวัดความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.01% โดย วิธี Ttest โปรแกรม SAS

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการตรวจสอบระดับความต้านทานเชื้อ CMV ของมะเขือเทศ 7 พันธุ์ทำการทดลองโดยการปลูกเชื้อลงบนมะเขือเทศ โดยวิธีการถ่ายทอดทางน้ำคั้นโดยทำการปลูกเชื้อเมื่อมะเขือเทศมีอายุประมาณ 30 วันหรือสังเกตว่ามะเขือเทศมีใบแก่แล้ว 5-15 ใบ(ธนากร, 2526)ได้ผลดังนี้ มะเขือเทศพันธุ์มีชัน102 มีความอ่อนแอต่อเชื้อมากที่สุดโดยดูจากจำนวนต้นเป็นโรคที่มี 81.25% ในการทดลองสามารถที่จะแบ่งมะเขือเทศตามระดับความต้านทานต่อเชื้อ CMV ได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัสมีพันธุ์ สวิทเซอร์รี่ และลีดาทิพย์ นอกจากนี้ 2 พันธุ์นี้แล้วยังมีรายงานของ Xue-LinBao et. al.,(2000)ที่รายงานว่ามีมะเขือเทศพันธุ์ Yangfen931 มีความต้านทานที่จัดอยู่ในกลุ่มค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส และกลุ่มอ่อนแอต่อเชื้อไวรัสมีพันธุ์ VF134 เคลต้า ลูกท้อ ลีดาชมพู มีชัน102 โดยที่หลังจากทำการปลูกเชื้อแล้วประมาณ 6 วันกลุ่มที่อ่อนแอต่อเชื้อจะเริ่มแสดงอาการ ในขณะที่กลุ่มที่ค่อนข้างต้านทานจะเริ่มแสดงอาการเมื่อเข้าสู่วันที่ 9 สอดคล้องกับรายงานของ ชีระ(2535)ที่รายงานว่ามีมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อ CMV จะเริ่มแสดงอาการถูกเชื้อ CMV เข้าทำลายหลังจากทำการการปลูกเชื้อแล้ว 8 วัน จะเห็นได้ว่ามะเขือเทศที่อ่อนแอต่อเชื้อจะใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าพวกที่มีความต้านทานในการแสดงอาการหลังจากที่ได้รับเชื้อ

อาการที่ปรากฏจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในมะเขือเทศอาการที่ชัดเจนคือ ใบมีลักษณะต่างเขียวอ่อนสลับเขียวแก่โดยเฉพาะในกลุ่มที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อลักษณะอาการที่ปรากฏจะชัดเจนมาก ตรงข้ามกับกลุ่มที่ค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส คือ พันธุ์สวิทเซอร์รี่ที่ลักษณะอาการที่ถูกเชื้อ CMV เข้าทำลายมีน้อยมาก มีอาการหงิกงอและขนาดของใบเล็กลงกว่าปกติร่วมอยู่ด้วยในบางพันธุ์ ลักษณะอาการที่ปรากฏเหมือนกับลักษณะอาการในรายงานของ วันเพ็ญและนวลจันทร์ (2522) ที่ได้ทำการสำรวจมะเขือเทศในเขตพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ ลำปาง รนองคาย พบว่าในมะเขือเทศพันธุ์ VF145 และ L22ที่ถูกเชื้อ CMVเข้าทำลายมีลักษณะอาการต่างเขียวอ่อนสลับเขียวเข้มที่ใบและขนาดของใบยังเล็กผิดปกติ นอกจากอาการต่างที่เห็น ได้ชัดเจนแล้วสิ่งที่เห็นได้ชัดเจนอีกอย่างจากการเข้าทำลายของเชื้อ CMV ในการทดลองคืออัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศลดลง ดังจะเห็นได้จากผลของการเปรียบเทียบความสูงของมะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อและไม่ปลูกเชื้อในทุกระยะของการวัดความสูงมะเขือเทศที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะมีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าต้นมะเขือเทศปกติถึงแม้มะเขือเทศที่ทำการปลูกเชื้อไว้บางต้นจะไม่ปรากฏอาการออกมา โดยเฉพาะในกลุ่มอ่อนแอต่อเชื้อไวรัสความสูงเฉลี่ยของต้นปกติจะแตกต่างจากความสูงเฉลี่ยของต้นที่ถูกเชื้อเข้า

ทำลายมากที่สุดแต่ผลในการทดลองในทุกพันธุ์ค่าความสูงเฉลี่ยของต้นปกติกับต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.01%

จากการทดลองจะเห็นว่าในมะเขือเทศในกลุ่มที่มีความอ่อนแอต่อเชื้อเมื่อถูกเชื้อเข้าทำลายจะได้รับความเสียหายที่มากกว่ากลุ่มที่มีความต้านทาน ยิ่งมีความต้านทานต่อเชื้อน้อยเท่าไรเมื่อถูกเชื้อเข้าทำลายความรุนแรงที่เกิดก็ยิ่งมาก ดังนั้นการพัฒนาการวิธีการปลูกวิธีการป้องกันจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องกระทำอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ปริมาณและคุณภาพในการผลิตทันและตรงกับความต้องการของตลาด และเพื่อให้ผู้ผลิตได้รับผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน(วัฒนา, 2529)การทดลองนี้จึงมุ่งหวังที่จะให้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทั้งพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อ โรคและตรงต่อความต้องการของตลาดเพื่อเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาระดับความต้านทานของมะเขือเทศ 7 พันธุ์ต่อเชื้อ CMV พบว่ามะเขือเทศพันธุ์ สวีทเซอร์รีมีความต้านทานต่อเชื้อมากที่สุดมีจำนวนต้นเป็นโรคเท่ากับ 15% พันธุ์มิซัน 102 มีความต้านทานเชื่อน้อยสุดมีจำนวนต้นเป็นโรคเท่ากับ 81.25% แสดงอาการใบด่างเขียวเข้มสลับเขียวอ่อนใบมีขนาดเล็กลงกว่าปกติ ใบหงิกงอ ต้นแคระแกร็นหลังจากทำการปลูกเชื้อ มะเขือเทศพันธุ์ ลูกท้อ เกลต้า สีดาชมพู VF134 สีดาทิพย์ มีจำนวนต้นเป็นโรค 75, 65, 60, 55, 30% และสามารถจัดระดับความต้านทานของมะเขือเทศได้ดังนี้ มะเขือเทศพันธุ์ VF134 สีดาชมพู มิซัน 102 เกลต้า ลูกท้อ จัดอยู่ในกลุ่มอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส มะเขือเทศพันธุ์ สีดาทิพย์ และ สวีทเซอร์รีจัดอยู่ในกลุ่มค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส

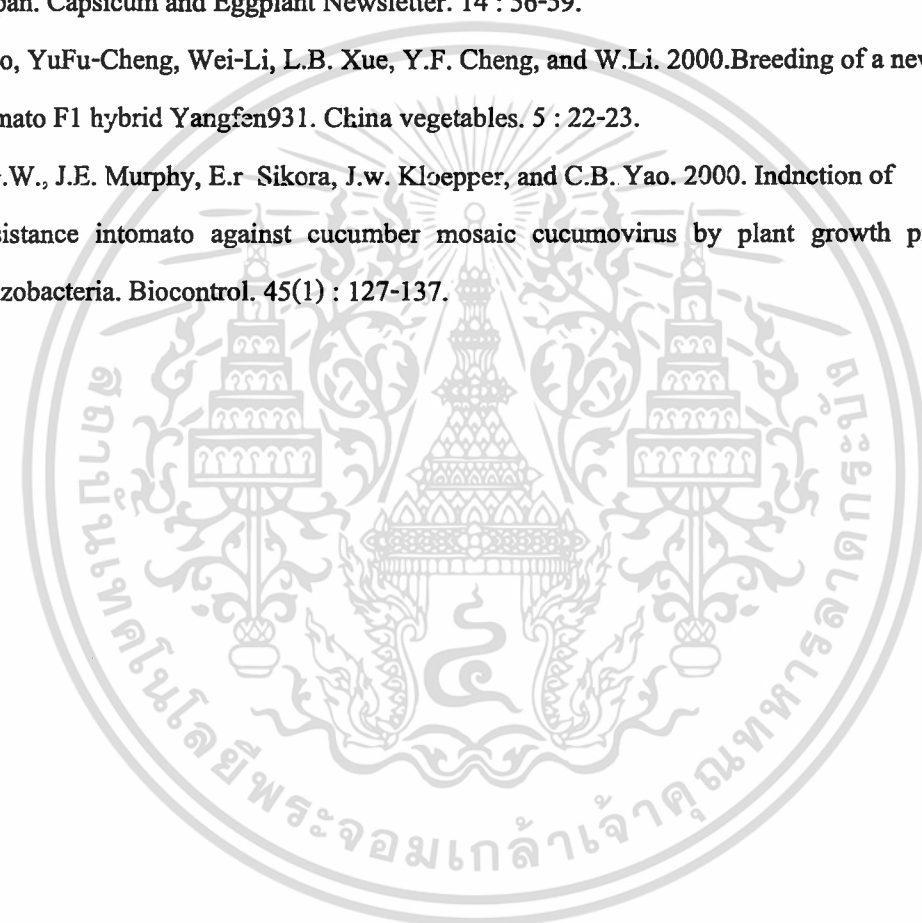


เอกสารอ้างอิง

- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2537. มะเขือเทศฝักอุตสาหกรรม. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท, นนทบุรี. 63 หน้า.
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์, Chiyochi Noda, สุวรรณมา กัดพันธุ์ และ นวลจันทร์ ดีมา. 2536. การศึกษาเกี่ยวกับไวรัสของพริกและการคัดเลือกพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อเชื้อไวรัสบางชนิด. รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 : 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. 331-340.
- ธนากร จารุพัฒน์. 2526. บทปฏิบัติการวิสาวิทยาเบื้องต้นของพืช. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 214 หน้า
- ธีระ สุตะบุตร. 2535. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของพืชสำคัญในประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 310 หน้า.
- วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ นวลจันทร์ ดีมา. 2522. การทำเชื้อบริสุทธิ์ของโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2523, กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 50-53.
- วัฒนา สวรรรชาธิ. 2529. การปลูกมะเขือเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม การเกษตรแห่งชาติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 57 หน้า.
- Douine, L., J.B., Quiot, G. Marchoux, and P. Archange. 1979. *Annls. Phytopath.* 11 : 439.
- Espinha, L.M., and J.O. Gaspar. 1997. Partial characterization of cucumber mosaic virus isolated from *Catharanthus roseus*. *Fitopatologia Brasileira*. 22(2) : 209-212.
- Miteva, E., S. Maneva, D. Hristova, and P. Bojinova. 2001. Heavy metal accumulation in virus Infected tomatoes. *Phytopathology*. 149(3-4) : 179-184.
- Noda, C., K. Kittipakorn, P. Inchan, L. Wannapee and N Deema. 2536. Distribution of cucurbit Viruses and reactions of some cucurbit species to certain viruses. 341-347. ใน : พุทธชาติ ชุนสาคร, (ผู้รวบรวม). ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 31 สาขาพืช. 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. กรุงเทพมหานคร.
- Piccirillo, P., G. Nervo, F. Porrone. 1997. Reaction of genotypes of *Capsicum* sp. to cucumber mosaic virus(CMV), tobacco mosaic virus(TMV) and tomato mosaic virus (ToMV). *Informatore Fitopatologico*. 47(6) : 58-62.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Stoimenova, E., and V. Sotirova. 2000. Tomato lines segregation for resistance to cucumber mosaic virus. 253-355 pp. *In* : D.kostuff Institute of Genetics, EUCARPIA TOMATO 2000, 14th, 20-24 August 2000. Poland.
- Uemachi, T., H. Watanabe, and S. Yazawa. 1995. Emergence of vigorous-growing lateral shoots from a CMV-infected plant of *Capsicum frutescens* L. found on a subtropical island of Japan. *Capsicum and Eggplant Newsletter*. 14 : 56-59.
- Xue-LinBao, YuFu-Cheng, Wei-Li, L.B. Xue, Y.F. Cheng, and W.Li. 2000. Breeding of a new tomato F1 hybrid Yangfen931. *China vegetables*. 5 : 22-23.
- Zehnder, G.W., J.E. Murphy, E.r Sikora, J.w. Kløepper, and C.B. Yao. 2000. Induction of resistance in tomato against cucumber mosaic cucumovirus by plant growth promoting rhizobacteria. *Biocontrol*. 45(1) : 127-137.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้