21672

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาระดับความต้านทานโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Study of Pepper Plants Resistance to Bacterial Wilt Disease Caused by *Ralstonia solanacearum*

T099057

โดย

นายอิทธิพล นะกุลรัมย์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ว/ผ
ด ๒๕๑๖
2549
ระบบ มก. 2
เลขทะเบียน 59108
วัน.เดือน.ปี

.b 11 ม.ค. 49
.i

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาระดับความต้านทานโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Study of Pepper Plants Resistance to Bacterial Wilt Disease Caused by *Ralstonia solanacearum*

โดย

นายอิทธิพล นะกุลรัมย์

ได้รับความเห็นชอบโดย

.....

(ดร.นงลักษณ์ เภรินทวงค์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 29 เดือน ..... พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาระดับความต้านทานโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

โดย : นายอิทธิพล นะกุลรัมย์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา : นงลักษณ์ เภรินทวงค์ 28/4/2550

(ดร.นงลักษณ์ เภรินทวงค์)

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริก 6 สายพันธุ์ ภายหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของพืชตระกูลแตง คือ *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เป็นเวลา 12 วัน ด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน พบว่า พริกมันดำ และพริกสุจิรา มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น และแสดงความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตอยู่ระหว่าง 73.1-83.33 เปอร์เซ็นต์ พริกขี้หนูเกษตร มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 63.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ต้านทานปานกลาง พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอมแดงและพริกชี้ฟ้าจัดอยู่ในกลุ่มค่อนข้างอ่อนแอ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 41.67, 36.00 และ 31.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบความรุนแรงในการเกิดโรคบนพริกของเชื้อแบคทีเรียทั้งสองสายพันธุ์ในพริกทั้งหมด 5 สายพันธุ์โดยวิธีการปลูกเชื้อแบบราดดิน พบว่าการทดลองที่ใช้เชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 ไม่สามารถแยกความแตกต่างของพริกทั้ง 5 พันธุ์ได้ ในขณะที่การทดลองที่ใช้เชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง ทำให้เห็นความแตกต่างของพริกทั้ง 5 พันธุ์ คือ พริกมันดำ พริกขี้หนูหอมแดง และพริกหยวก แสดงความต้านทานการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย ในขณะที่พริกจินดา และพริกหนุ่มแสดงความต้านทานปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Study of pepper plant resistance to bacterial wilt disease caused by *Ralstonia solanacearum*
By	:	Ittipol Nakulram
Degree	:	Bachelor of Science in Agiculture
Major	:	Plant pest Management Technology
Aditor	:	Nonglak Parinthawong ..... 28 / May / 2007

(Dr.Nonglak Parinthawong)

Abstract

Six varieties of pepper were inoculated with *Ralstonia solanacearum* RS 1496, causal agent of wilt disease of Solanaceous plant. The disease symptoms were observed up to 12 day after inoculation and survival percentage were determined between leaf and root inoculation techniques. Prig Man Dum and Prig Sujeera varieties showed similar survival percentage between both techniques and were classified as resistance varieties with survival percentage of 73.10-83.33. Prig Kee Noo Kaset variety was classified as moderate resistance variety with survival percentage of 63.33. While Prig Kee Noo Suan, Prig Kee Noo Hom Daeng and Prig Chee Fah varieties were classified as moderate susceptible with survival percentage of 47.67, 36.00, and 31.67, respectively. The bacterial *R. solanacearum* RS 1496 isolate were also compared to ginger-infected isolate for their response upon infection on 5 pepper varieties by using root infection technique. Disease symptoms of all pepper varieties showed no different when inoculating with *R. solanacearum* RS 1496, while using of ginger-infected isolate showed 2 groups. The first groups is resistant against bacterial infection included Prig Man Dum, Prig Kee Noo Hom Daeng and Prig Yuag, and the second group is moderate resistant included Prig ChinDa and Prig Noom varieties.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ดร.นงลักษณ์ เภรินทวงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษปริญญาตรี ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำทั้งด้านการเรียน การทำปัญหาพิเศษปริญญาตรี และตรวจแก้ปัญหาพิเศษให้สมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช และคณาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนจนข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการศึกษา

ขอขอบคุณคุณณัฐธิมา โฆษิตเจริญกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณคุณจักรพงษ์ หรั่งเจริญ ที่ช่วยเหลือในการค้นคว้างานวิจัยปัญหาพิเศษ และให้คำปรึกษา เกี่ยวกับข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย และคุณพิศสมัย เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืชและเจ้าหน้าที่ผู้ที่ช่วยเหลือทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวก และเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานและด้านอื่นๆ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อลี นะกุลรัมย์ และคุณแม่สำเร็จ นะกุลรัมย์ ที่ให้โอกาสการศึกษา สนับสนุนและเป็นพลังใจของข้าพเจ้าเสมอมา

นายอิทธิพล นะกุลรัมย์

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii
คำนิยม.....iii
สารบัญ.....iv
สารบัญตาราง.....v
สารบัญภาพ.....vii
คำนำ.....1
วัตถุประสงค์.....2
การตรวจเอกสาร.....3
อุปกรณ์และวิธีการ.....26
ผลการทดลอง.....34
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....47
เอกสารอ้างอิง.....49
ภาคผนวก.....58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. คุณค่าทางอาหารโดยเฉลี่ยของพริกเผ็ดและพริกหวาน....4
2. แสดงจำนวนโคโลนีของเชื้อ *Ralstonia solanacearum*....34
3. เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วัน โดยวิธีการตัดใบ....35
4. เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน....38
5. เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน....42
6. เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราด ดิน....43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ หน้า

1. จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วัน โดยวิธีการตัดใบ.....59
2. จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน.....59
3. จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน.....60
4. จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน (ผลของสายพันธุ์ RS1496). 60
5. จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน (ผลของสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง).....61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. ลักษณะขิงที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวภายหลังการบ่มเก็บในถุงพลาสติกภายใต้ความชื้นสูง.....28
2. ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์รุนแรง (virulent) บนอาหาร TZC ที่ถูกเลือกใช้ในการทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยว.....29
3. การเก็บเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เพื่อรักษาคุณสมบัติความรุนแรงในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส.....30
4. ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริกภายหลังจากปลูกเชื้อ *R Solanacearum* RS1496 โดยวิธีตัดใบและวิธีการราดดิน.....37
5. เปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 6 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อ *R.solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน.....40
6. เปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 6 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน.....41
7. ค่าเปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 5 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อระหว่าง เชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 กับเชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงด้วยวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน.....45
8. ค่าเปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 5 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อระหว่าง เชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 กับเชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงด้วยวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน.....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

โรคเหี่ยวเป็นโรคที่ทำความเสียหายกับพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด โดยเฉพาะในเขตอบอุ่นและเขตร้อน เช่น มันฝรั่ง มะเขือเทศ พริก ขิง ถั่วลิสง และกล้วย เป็นต้น (Hayward, 1991) โรคดังกล่าวเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ซึ่งเดิมเดิมชื่อ *Pseudomonas solanacearum* โดยพืชที่เกิดโรคนี้จะเกิดอาการเหี่ยวและตายอย่างรวดเร็วทำให้ไม่ได้ผลผลิตหรือได้ผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ ในการควบคุมโรคนี้ยังไม่มีสารเคมีใดที่สามารถใช้ป้องกันและกำจัดโรคที่ให้ผลคุ้มกับการลงทุน การใช้พันธุ์ต้านทานเป็นวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี แต่พันธุ์พืชที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียที่ผลิตเป็นการค้ายังมีน้อยและยังใช้ได้เฉพาะบางพื้นที่ อันเนื่องจากสาเหตุของความผันแปรทางพันธุกรรมของเชื้อ

กลไกการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ที่มีรายงานไว้คือ เชื้อแบคทีเรียจะสร้างสาร extracellular polysaccharide (EPS) ออกมารอบ ๆ เซลล์ทำให้มีลักษณะเป็นเมือกสะสมอยู่ภายในท่อลำเลียงน้ำของในพืช (Husain and Kelman, 1958)

ปฏิกิริยาความต้านทานของพืชหลายชนิดจะเกิดขึ้นในปฏิกิริยาแบบทนทานต่อโรค (tolerance) โดยพืชจะทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อ สามารถเจริญเติบโตให้ได้ผลผลิตและไม่แสดงอาการของโรคแม้ว่าพืชจะถูกเชื้อจำนวนมากเข้าทำลาย แต่พืชดังกล่าวก็ไม่แสดงอาการของโรคออกมา ซึ่งจะพบลักษณะดังกล่าวนี้ในพืชหลายชนิด เช่น พริก (นิพนธ์และคณะ, 2542) หรือมะเขือเทศ (Grimault *et al.*, 1994) ซึ่งนิพนธ์และคณะ (2542) ทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์พริกต่อเชื้อ *R. solanacearum* ในเรือนปลูกพืชทดลอง โดยการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* ด้วยวิธีการราดสารแขวนลอยเชื้อลงในดินปลูกพืช (soil drenching) ภายหลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5–20 วัน นำเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของต้นพริกมาตรวจหาเชื้อ พบว่ามีเชื้อ *R. solanacearum* ในส่วนต่างๆ ของต้นพริกไม่แตกต่างกันทั้งในพันธุ์ต้านทานและพันธ์อ่อนแอ

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีเป้าหมายที่จะศึกษาถึงความต้านทานของพริกในรูปแบบที่พืชทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *R. solanacearum* ที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค (virulence factor) โดยเน้นถึงการทำลาย ของเชื้อและการต้านทานเชื้อของพริก โดยมีสมมุติฐานว่า พริกสายพันธุ์ต่างๆ มีระดับความต้านทานต่อเชื้อ *R. solanacearum* ในระดับที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการแยกเชื้อแบคทีเรียจากพืช
2. เพื่อศึกษาระดับความต้านทานโรคเหี่ยวของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีต่อเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ที่มาและความสำคัญของพริก

พริก (*Capsicum* spp.) อยู่ในตระกูล Solanaccarum พริกมีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ได้แก่ อเมริกาใต้และอเมริกากลาง หรือเรียกว่า New world tropics มีผู้พบผลของพริกในหลุมฝังศพที่มีอายุถึง 2,000 ปี ณ ประเทศเปรู (Safford, 1926) จากการสำรวจพริกในเขตร้อนทวีปเอเชียหรือ Old world tropics ไม่มีหลักฐานว่าพริกมีแหล่งกำเนิดแถบนี้ (De Candolle, 1886) พริกถูกนำเข้าไปเผยแพร่ในประเทศสเปนตั้งแต่สมัยโคลัมบัสในปี ค.ศ. 1493 หลังจากนั้นก็ได้แพร่กระจายไปถึงประเทศต่างๆ ในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและประเทศอังกฤษ ต่อมาชาวสเปนและชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำไปเผยแพร่ในเอเชีย การยอมรับพริกในการบริโภคนั้นได้รับการยอมรับทันที ไม่เหมือนมะเขือเทศและมันฝรั่งซึ่งใช้เวลานานกว่าจะได้รับการยอมรับ สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่าพริกถูกนำเข้ามาโดยชาวโปรตุเกสเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้ว และได้รับการยอมรับอย่างมาก เป็นเครื่องปรุงรสที่สำคัญของประชากรในประเทศ โดยเฉพาะรสที่เผ็ดอันเนื่องมาจากสาร capsaisin ในรูป vanillyl amide ของ isodecyanic acid ที่อยู่ในไส้พริก (placenta) (มณีฉัตร, 2541)

การจำแนกประเภทของพริก

โดยทั่วไปพริกถูกแบ่งออกตามรสชาติของพริก ได้ดังนี้

พริกเผ็ด เช่น พริกขี้หนู พริกขี้ฟ้า พริกกลาง และ Tabasco มีแหล่งปลูกในแถบร้อน (tropics) มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก ใช้ในการบริโภคภายในประเทศ และแปรรูปส่งออกไปยังประเทศแถบอบอุ่นในรูปพริกแห้งหรือพริกสดบรรจุกระป๋อง

พริกหวาน (sweet pepper) ปลูกในประเทศเขตอบอุ่นและเขตร้อน ได้รับความนิยมบริโภคมากในเขตอบอุ่น

คุณค่าทางอาหารของพริกมีค่อนข้างสูง พริกเป็นแหล่งที่ให้พลังงาน โปรตีน วิตามินซี วิตามินเอ และวิตามินอื่นๆ (ตารางที่ 1) (Grubben, 1977) นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาและไม้ประดับอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารโดยเฉลี่ยของพริกเผ็ดและพริกหวาน ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 g. (มณีฉัตร, 2541)

ส่วนประกอบ	พริกหวาน	พริกเผ็ด
พลังงาน (Kcal)	26.0	116.0
โปรตีน (g.)	1.3	6.3
เส้นใย (g.)	1.4	15.0
แคลเซียม (mg.)	12.0	86.0
เหล็ก (mg.)	0.9	3.6
แคโรทีน (mg.)	1.8	6.6
ไทอามีน (mg.)	0.07	0.37
ไรโบเฟรวิน (mg.)	0.08	0.51
ไนอาซิน (mg.)	0.8	2.5
วิตามินซี (mg.)	103.0	96.0
น้ำหนักแห้ง (g.)	8.0	34.6
ของเหลือทิ้ง (%)	13.0	13.0

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะต้น

พริกเป็นพืชไม้พุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขาแบบรัศมี และกิ่งแขนงแตกสาขาแบบทวีคูณ จาก 2 กิ่ง เป็น 4 กิ่ง และ 8 กิ่ง เป็นต้น บ่อยครั้งที่มีกิ่งแขนงแตกจากระดับใต้ดินเจริญคล้ายเป็นต้นใหม่อยู่รวมกันเป็นกระจุก ต้นมีขนาดพุ่มลักษณะต่างๆ กัน เช่น พุ่มเตี้ย และ พุ่มสูง (มณีฉัตร, 2541)

ลักษณะใบ

เป็นใบเดี่ยวมีขนาดต่างๆ กัน ก้านใบมีความยาวประมาณ 0.5-2.5 เซนติเมตร ใบกว้างเป็นรูปไข่ ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ใบบางและส่วนใหญ่ไม่มีขน (มณีฉัตร, 2541)

ลักษณะราก

มีรากแก้วแข็งแรง แต่มักจะชะงักการเจริญเนื่องจากการย้ายกล้า มีรากแขนงแตกมากมาย และมีความยาวถึง 1-1.5 เมตร รากฝอยพบมากบริเวณรอบๆ ต้น (มณีฉัตร, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะดอก

ดอกเป็นดอกเดี่ยว เกิดที่ข้อ อาจมีหลายดอกเกิดจากข้อติดๆ กันจนดูคล้ายเป็นดอกช่อ ก้านดอกมีความยาว 1.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสั้นประมาณ 2 มิลลิเมตร มี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8-15 เซนติเมตร แต่กลีบดอกหรือกลีบเลี้ยงอาจมี 4-7 กลีบก็ได้ กลีบดอกมีสีขาวหรือสีเขียวอ่อน หรือสีม่วง เกสรตัวผู้มี 5-6 อัน อยู่ที่ฐานของกลีบดอก อับละอองเกสรมีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน แยกตัวเป็นกระเปาะยาวๆ รังไข่มี 2 ส่วน หรือมากกว่านี้ ก้านชูเกสรตัวเมียสีขาวหรือสีม่วง (มณีฉัตร, 2541) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดอกพริกซึ่งพริกมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่งเสริมให้พริกมีการผสมตัวเอง ส่วนใหญ่ในสภาพธรรมชาติพริกมีการผสมข้ามมาก จากการทดลองในประเทศอิตาลี พบว่า การผสมข้ามมีตั้งแต่ 1 ถึง 46 เปอร์เซ็นต์ (Belleti and Quagliotti, 1989) การผสมข้ามเกิดจากแมลงเป็นส่วนใหญ่ และมีส่วนน้อยที่เกิดจากลม ดังนั้นพริกจึงมีความแปรปรวนในลักษณะของต้น ดอก ผล รูปร่างผล สีและความเผ็ดของผลพริก การผสมข้ามนี้เกิดระหว่างพริกชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์ (intra-specific cross pollination) และเกิดระหว่างพริกต่างชนิดกันได้ (inter-specific cross pollination) การผสมพันธุ์พริกเกิดได้ทุกเวลาในช่วงเวลากลางวัน ทั้งนี้ดอกพริกที่เจริญเต็มที่จะบานเมื่อได้รับแสงอาทิตย์ ส่วนใหญ่ดอกบานภายใน 3 ชั่วโมง หลังจากดวงอาทิตย์ขึ้น (Erwin, 1932) การผสมเกสรทำให้เมล็ดติดดีในช่วงเวลาเช้าหรือเย็น เมื่ออุณหภูมิของอากาศไม่สูงเกินไป

ลักษณะของผล

ผลพริกไม่แตกเป็นชนิด berry มีเมล็ดมาก มีทั้งผลตั้งหรือผลห้อย ผลเกิดที่ข้อ มีขนาด รูปร่าง สี ความเผ็ดต่างๆ กัน ความยาวของผล 1-3 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวหรือสีม่วง ผลสุกมีสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ครีม หรือม่วง ความเผ็ดมีระดับต่างๆ กัน ฐานของผลเป็นฐานรูปถ้วย หรือรูปจานรองถ้วยซึ่งใช้ในการแยกประเภทของพริก เมล็ดมีสีเหลืองซีด ความยาว 3-5 มิลลิเมตร (มณีฉัตร, 2541)

การจำแนกพริกตามลักษณะทางพฤษศาสตร์

พริกพันธุ์ปลูกแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ *Capsicum baccatum* และ *C. pubescens* ซึ่งแยกออกจากกันได้ชัดเจนโดยลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และกลุ่มสุดท้ายที่รวมพริกหลายพันธุ์เข้าด้วยกัน ซึ่งปัจจุบันยอมรับให้แยกเป็นอีก 3 ชนิด (species) ได้แก่ *C annuum* L., *C frutescen* L. และ *C. chinense* Jacq. (Pickersgill, 1988) อธิบายแยกชนิดได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Capsicum annuum L.

พริกชนิดนี้แตกต่างจากชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด นั่นคือ การมีดอกเดี่ยว ผลเดี่ยวและมีกลีบดอกสีขาว *C. annuum* มีลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ ดอกสีขาว อับละอองเกสรตัวผู้สีฟ้าถึงม่วง กลีบเลี้ยงมีดอกเพียงดอกเดียวต่อข้อ แต่บางครั้งอาจมี 2 ดอกต่อข้อ จากการสำรวจในประเทศไทย พบว่า พริก *C. annuum* L. ที่ใช้เป็นพันธุ์ปลูกมีสายพันธุ์จำนวนมากที่สุดเมื่อเทียบกับพริกชนิดอื่น เรียกชื่อสายพันธุ์ตามชื่อพื้นเมือง ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกชี้ฟ้าใหญ่ พริกจินดา พริกแดง พริกฟักทอง พริกขี้หนู พริกขี้หนูชี้ฟ้า พริกขี้หนูจินดา พริกหวานและพริกยักษ์ เป็นต้น (Pickersgill, 1988)

Capsicum chinense Jacq.

พริกในกลุ่มนี้มีทั้งชนิดที่มีผลใหญ่และผลเล็ก ชนิดที่มีผลใหญ่ เนื้อหนา ใช้รับประทานสด พริกชนิดที่เนื้อบางใช้ทำพริกแห้ง ส่วนพริกผลเล็กมีกลิ่นและเผ็ดจัดเชื่อว่ามีรสเผ็ดที่สุดในพริกที่ปลูกทั้งหมด พริกชนิดนี้แพร่กระจายไปยังแอฟริกาโดยเส้นทางการค้าของชาวยุโรป แต่พริกนี้ไม่เป็นที่นิยมในเอเชียแถบร้อน พริกชนิดนี้ได้เก็บรวบรวมสายพันธุ์ในประเทศไทยมีอยู่ 18 สายพันธุ์ (Worayos, 1986) มีชื่อเรียกว่า พริกขี้หนู พริกขี้หนูแดง พริกกลาง พริกเล็บมือนาง พริกขี้หนูหอม พริกสวนและพริกใหญ่ เป็นต้น พริกพวกนี้มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์คล้ายกับ *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งดอกมีสีขาวหรือสีเขียวอ่อน อับละอองเกสรตัวผู้มีสีฟ้า กลีบเลี้ยงหยักและกอด ดอกมี 1 – 3 ดอกต่อข้อ สีกลีบดอกสีเขียวอ่อน (greenish white) มีดอก 2 ดอก หรือมากว่า 2 ดอกต่อข้อ เมื่อผลแก่จะมีรอยคอดที่กลีบเลี้ยงติดกับก้านของผล

Capsicum baccatum L.

พริกชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในประเทศโบลิเวีย (Heiser, 1976) มีหลักฐานทางโบราณคดีของประเทศเปรูว่าพริก *C. baccatum* var. *pendulum* ปลูกโดยคนโบราณก่อนคริสต์ศตวรรษถึง 2,500 ปี (Pickersgill, 1969) การกระจายของพริกชนิดนี้พบในประเทศเปรู ประเทศโบลิเวีย ประเทศอาร์เจนตินา และประเทศบราซิลตอนใต้ ต่อจากนั้นได้กระจายไปยังตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา รัฐฮาวาย และประเทศอินเดีย ในศตวรรษที่ 17 มีการกระจายของพริกชนิดนี้ไปถึงยุโรปพริกนี้ไม่เป็นที่นิยมในเอเชียและแอฟริกา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ *C. chinense* และ *C. frutescens* ได้รับความนิยมอยู่แล้ว ในประเทศไทยพบพริกนี้ปลูกอยู่สายพันธุ์เดียว (Worayos, 1986) พริกกลุ่มนี้มีความแตกต่างจากพริกชนิดอื่นๆ ที่มีดอกสีขาวและมีมีจุดสีเหลืองที่กลีบดอกขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Capsicum frutescens L.

ถิ่นกำเนิดของพริกชนิดนี้อยู่ในอเมริกาใต้เช่นเดียวกับชนิดอื่นและพบหลักฐานทางโบราณคดีในประเทศเปรูก่อนคริสต์ศตวรรษถึง 1,200 ปี (Pickersgill, 1969) พบว่ามีการกระจายพันธุ์อยู่ในประเทศบราซิลตอนใต้ไปถึงตอนกลางของทวีปอเมริกา หมู่เกาะ West Indies ทวีปแอฟริกาและทวีปเอเชีย พันธุ์ที่ปลูกในทวีปแอฟริกาเป็นชนิดผลโต เรียกว่า Tabasco pepper ซึ่งเป็นพันธุ์ที่รู้จักกันแพร่หลาย นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ผลโตอื่นๆ ปลูกแถบทะเลแคริบเบียน ทวีปยุโรปและทวีปเอเชีย แต่พันธุ์ที่นิยมในทวีปเอเชียเป็นพันธุ์ผลเล็ก มีความเผ็ดมาก บางแห่งใช้พริกพวกนี้ในการสกัดสาร oleoresin ในประเทศไทยมีรายงานว่ามีพริกชนิดนี้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเกษตร และพริกขาว (Worayos, 1986) พริกชนิดนี้มีลักษณะเด่นที่มีดอกเดี่ยว แต่พริกพันธุ์ป่าของ *C. frutescens* มี 2 – 3 ดอกในแต่ละข้อ ดอกมีสีเขียวอ่อน (greenish white) ผลของพริกพันธุ์ป่าใช้บริโภคได้และมีรสเผ็ด มีดอกสีเขียวอ่อน กลีบเลี้ยงไม่หยัก และไม่คอดที่ฐานของผล อับละอองเกสรตัวผู้สีฟ้า ส่วนใหญ่มีดอกเพียงดอกเดียวต่อข้อ แต่บางครั้งอาจมี 2 ดอกต่อข้อ พันธุ์ป่าของพริกชนิดนี้บางพันธุ์อาจมีดอก 5 ดอกต่อข้อ

Capsicum pubescens Ruiz & Pavon

พริกชนิดนี้เป็นพริกที่ปลูกบนพื้นที่สูง เนื่องจากทนต่อความหนาวได้ พบว่าปลูกในแถบภูเขาแอนดิสและบนที่สูงของทวีปอเมริกากลาง แต่ก็พบพริกชนิดนี้ในที่ราบเช่นเดียวกับ *C. annuum*, *C. baccatum* และ *C. chinense* (Eshbaugh, 1979 & Pickersgill, 1971) แหล่งกำเนิดของพริกนี้เข้าใจว่าเป็นประเทศโบลิเวีย (Eshbaugh, 1980) พริกพวกนี้ไม่ค่อยติดผลได้ง่ายเช่นพริกชนิดอื่นเมื่อปลูกในแถบร้อน พันธุ์ที่ใช้ปลูกมีลักษณะการกระจายของผลน้อยกว่าพริกชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลของพริกมีเนื้อหนา มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำสูง แต่มีรสเผ็ด ลักษณะเดิมของพริกชนิดนี้ ได้แก่ กลีบดอกสีม่วงไม่มีจุด และเมล็ดสีดำ จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทยอาจมีพริกชนิดนี้อยู่สายพันธุ์เดียว เรียกว่า พริกขาวดำ (Worayos, 1986)

นอกจากนี้ Erwin (1932) ได้จำแนกพริกโดยอาศัยลักษณะของฐานรองดอกและกลีบเลี้ยงจัดให้พริก 2 สกุล คือ สกุล *C. annuum* และสกุล *C. frutescens* อยู่ในกลุ่ม Tabasco และ Cayenne group และอีกกลุ่มเป็นกลุ่มที่มีฐานรองดอกเป็นรูปจานรองถ้วย ประกอบด้วย Cherry Celestial Perfection Tomato และ Bell group ต่อมาพริกมีความแปรปรวนภายในชนิดมากขึ้นและมีพริกชนิดอื่นถูกนำไปปลูกในประเทศสหรัฐอเมริกา (Smith, *et.al.* 1987) จึงได้จัดเสนอจำแนกประเภทของพริกใหม่ โดยใช้ลักษณะของผลพริกในการจำแนก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พริกผลโต ผิวเรียบ เนื้อหนา ได้แก่

Bell group ผลโตขนาดความยาว 7.5-12.5 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 เซนติเมตร รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมปลายตัด หรือรูปร่างยาว รสไม่เผ็ด ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อเจริญเต็มที่มีสีแดง แต่บางพันธุ์อาจมีผลอ่อนสีเหลือง และผลแก่มีสีเหลืองส้มก็มี ตัวอย่างเช่น พันธุ์ California Wonder พันธุ์ Yolo Wonder และพันธุ์ Keystone Giant เป็นต้น ใช้สำหรับทำสลัด และพิซซ่า

Pimiento group ผลโตเป็นรูปหัวใจ ปลายแหลม ความยาว 3.75-12.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 เซนติเมตร ผิวเรียบ เนื้อหนา รสไม่เผ็ด ตัวอย่างเช่น Pimiento, Pimiento Perfection และ Pimiento L. ใช้สำหรับทำสลัดและซุป

2. พริกผลโต และเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ ผิวเรียบ เนื้อบาง ได้แก่

Ancho group ความยาวของผล 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 เซนติเมตร ปลายแหลม เนื้อบาง ก้านดอกผลจมเข้าไปในผลทำให้ดูเป็นรูปถ้วย รสไม่เผ็ด มีบางพันธุ์มีรสเผ็ดเล็กน้อย ได้แก่ Mexican Chilli และ Ancho Poblano ใช้สำหรับทำพริกยัดไส้ และพริกแห้ง

3. พริกผลยาว เรียว ได้แก่

Anaheim chilli group ความยาวของผล 12.5-20 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2-5 เซนติเมตร ผลยาวเรียว ปลายแหลม เนื้อหนาปานกลาง รสไม่เผ็ดจนถึงเผ็ดน้อย เช่น Sandia, New Mexico #9, Anaheim Chilli, Mild California, Paprika และพริกหยวก ใช้สำหรับหรับทำพริกแห้ง พริกป่น หรือทำพริกสด บรรจุกระป๋อง

Cayenne group ผลยาวผอม ความยาว 12.5-25 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.9-2.5 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียว ผลมีรอยย่น รูปร่างผลไม่สมดุล เนื้อบาง มีรสเผ็ด เช่น Cayenne Long Thin และ Cayenne Large Thick พริกผลใหญ่ เช่น พริกสันป่าตอง พริกมัน พริกบางช้าง พริกสิงคโปร์ พริกชี้ฟ้า ใช้บริโภคสดหรือตากแห้ง

Cuban group ความยาวของผล 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-3.75 เซนติเมตร ผลยาว เนื้อบาง รูปร่างของผลไม่สมดุล เช่น Cuban, Cubanelle และ Pepperoncini ใช้สำหรับดอง

4. พริกผลยาว ผลอ่อน มีสีเขียว

Jalapeno group ความยาวของผล 5-7.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.75-5 เซนติเมตร ผลกลมยาว เนื้อหนา ผลอ่อนสีเขียวเข้ม ผิวเรียบ ผลแก่อาจมีผิวลาย เนื่องจากคอร์ก (corky network) รสเผ็ดจัด เช่น พันธุ์ Jalapeno และ Mild Jalapeno ใช้สำหรับบริโภคสด บรรจุกระป๋อง พริกแห้ง และทำซอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Serrano group ความยาวของผล 5-6.25 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.25 เซนติเมตร ผลรูปร่างผอมยาว ส่วนกลางของผลคอดกว่าส่วนอื่นและเรียวแหลมถึงปลาย รสเผ็ดจัด เช่น พันธุ์ Serrano ใช้สำหรับบริโภคสดเท่านั้น

Small hot group ความยาวของผลสั้นกว่า 7.5 เซนติเมตร รสเผ็ดจัด เช่น พันธุ์ Red Chilli, Chilli Arbol, Japanese Chilli, Santaka และ Hontaka กลุ่มพริกขี้หนูผลใหญ่ ได้แก่ ห้วย สีทน หัวเรือ จินดา ยอดสน บ้านใน ไส้ปลาไหล สร้อย นิ้วมือนาง น้อยผลยาว เดือยไก่ พริกขี้หนูผลเล็ก ได้แก่ ขี้หนูสวน ขี้หนูหอม กะเหรี่ยง และขี้นก เป็นต้น

5. พริกผลเล็ก รูปร่างกลมรี เนื้อหนา

Cherry group แยกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พริกที่มีรสไม่เผ็ด เช่น พันธุ์ Sweet Cherry และพริกที่มีรสเผ็ด เช่น พันธุ์ Large Red Cherry, Small Red Cherry พริกกลุ่มนี้ใช้สำหรับดองและทำสลัด

6. พริกผลอ่อนสีเหลือง

Small wax group ความยาวของผล 7.5 เซนติเมตร หรือสั้นกว่านี้ แยกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พริกที่มีรสไม่เผ็ด เช่น พันธุ์ Petite Yellow Sweet และ Tam Rio Grande Gold และพริกที่มีรสเผ็ด เช่น พันธุ์ Floral Gem, Cascabella และ Caloro

Long wax group ความยาวของผล 8.8 เซนติเมตร หรือมากกว่านี้ ปลายแหลมหรือปลายทู่ แยกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พริกที่มีรสไม่เผ็ด เช่น พันธุ์ Sweet Banana, Hungarian Sweet Wax และ Long Yellow Sweet และพริกที่มีรสเผ็ด เช่น พันธุ์ Hungarian Yellow Wax พริกทั้ง 2 กลุ่มนี้ใช้บริโภคสด ทำพริกดอง และทำซอส

7. พริกผลเรียว

Tabasco group ผลอ่อนสีเหลือง เมื่อแก่จัดสีแดง ความยาวของผล 2.5-3.75 เซนติเมตร รสเผ็ดมาก เป็นพริกที่อยู่ในสกุล *C. frutescens* เช่น พันธุ์ Greenleaf Tabasco และ Tabasco ใช้สำหรับทำพริกดองและทำซอส

พันธุ์พริกในประเทศไทย

แม้ว่าพริกไม่ใช่พืชที่มีรากฐานแต่ดั้งเดิมของประเทศไทย แต่พริกเป็นที่ยอมรับและปลูกโดยทั่วไป มีความหลากหลายของพันธุ์พริกที่ปลูกโดยทั่วไป ซึ่ง (พยนต์ และคณะ, 2526) จำแนกได้ดังนี้

พริกพันธุ์ห้วยสีทน 1 (กส. 3 กรมวิชาการ) เป็นพริกที่มีทรงต้นเป็นพุ่มรูปตัววี (V) เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร เมื่อออกผลผลจะชี้ขึ้น ผลดิบจะมีสีเขียว ผลสุกจะมีสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัด ขนาดของผลจะยาวประมาณ 4 เซนติเมตร พริกพันธุ์นี้จะมีรสเผ็ดมากและให้ผลผลิตดี โดยเฉลี่ยพริกสด 1 กิโลกรัม จะมีปริมาณ 1,200 ผล พริกพันธุ์นี้ปลูกได้ดีเกือบทุกสภาพแวดล้อมของประเทศไทย สามารถทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี เป็นพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกจากพันธุ์จินดา

พริกพันธุ์หัวเรือ เป็นพันธุ์ที่ผลพริกชี้ขึ้นเช่นเดียวกับพันธุ์ห้วยสีทน มีคุณสมบัติคือ สามารถปลูกได้ง่าย เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในจังหวัดอุบลราชธานี ให้ผลผลิตสูง มีกลิ่นหอม ชวนกินและมีความเผ็ดดี

พริกพันธุ์บางช้าง พริกพันธุ์นี้จะมีลักษณะลำต้นค่อนข้างเตี้ย ใบหนาใหญ่มีสีเขียวอ่อน ผลจะชี้ลงดิน ผลจะมีลักษณะใหญ่ยาวเรียวผิวขรุขระ เมื่อผลยังดิบอยู่จะมีสีเขียวอ่อน แต่เมื่อผลสุกจะมีสีแดงเข้ม เมื่อนำไปตากแห้งผิวจะย่นมาก

พริกพันธุ์เจแปน (Japan) พริกพันธุนี้มีลำต้นที่สูงโปร่ง มีทรงพุ่มกว้าง มีผลค่อนข้างใหญ่ ผลชี้ลงดิน ผลดิบมีสีเขียวอ่อน ผลสุกจะมีสีแดงเมื่อนำไปตากแห้งจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม พริกพันธุ์นี้จะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคแอนแทรคโนสและโรคใบหงิก เป็นพันธุ์พริกที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ

พริกพันธุ์เคเยนลองสลิม (Cayene Long Slim) พริกพันธุ์นี้ผลดิบจะมีสีเขียวแก่ เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดงจัด มีขนาดของผลยาวประมาณ 12 เซนติเมตร

พริกพันธุ์พาสชั่นไฮบริด (Passion Hybrid) เป็นพริกที่ลำต้นแข็งแรง ทนทานต่อสภาพอากาศที่ร้อนหรือเย็นได้ดี มีทรงพุ่มกว้างประมาณ 51-61 เซนติเมตร ผลจะมีสีเขียวเข้มถึงสีแดง มีเนื้อหนา ขนาดของผลยาวประมาณ 3 เซนติเมตร มีรสเผ็ด

พริกพันธุ์บลูสตาร์ไฮบริด (Blue Star Hybrid) เป็นพริกที่มีลำต้นที่สูงและใบใหญ่ ผลมีสีเขียว มีขนาดของผลใหญ่มี 3-4 ลอน มีเนื้อหนาปานกลาง มีน้ำหนักผลประมาณ 180 กรัม

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจโดยพริกสดและพริกแห้งเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ ถึงแม้ว่าตัวเลขมูลค่าการส่งออกไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าทางเศรษฐกิจอื่นๆ พริกสดถูกส่งไปยังประเทศที่ใกล้เคียง เช่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศมาเลเซีย เป็นต้น นอกจากนี้พริกแห้งชนิดเม็ด ชนิดป่นและบดถูกส่งออกในมูลค่าที่ไม่น้อยกว่าพริกสด ประเทศที่รับซื้อพริกแห้งเม็ดปริมาณมาก ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย ประเทศไต้หวัน และประเทศมาเลเซีย ประเทศที่รับซื้อพริกแห้งป่นและบด ได้แก่ ประเทศเนเธอร์แลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย และประเทศไต้หวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเข้าพริกแห้งชนิดเม็ดและชนิดป่นและบดมีบ้างโดยมีมูลค่าพริกแห้งชนิดเม็ดมากกว่าชนิดป่นและบด โดยนำเข้าพริกแห้งชนิดเม็ดมาจากประเทศจีนเป็นส่วนใหญ่ มีบางส่วนนำเข้าจากประเทศสวิตเซอร์แลนด์และเมียนมาร์ ส่วนพริกแห้งป่นและบดนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นส่วนมาก และมีบางส่วนนำมาจากประเทศสเปนและอังกฤษ การนำเข้าพริกแห้งและพริกจากประเทศต่างๆ เป็นการนำมาปรับปรุงคุณภาพสีของพริกเพื่อการอุตสาหกรรม เช่น พริกมันแดงจากประเทศจีนมีสีแดงสด ถูกนำไปปรับปรุงสีพริกป่นและน้ำพริกแกงของโรงงานผลิตน้ำพริกสำเร็จรูป เพื่อให้มีสีแดงสวย ส่วนความเผ็ดนั้นมักมีความเผ็ดน้อยกว่าพริกที่ผลิตภายในประเทศ จึงใช้พริกขี้หนูแห้งบดปนลงไป บางกรณีพริกที่นำเข้า ถูกนำมาเพื่อจุดประสงค์เฉพาะอย่าง เช่น พริก Tabasco ของสหรัฐอเมริกานำมาทำซอสพริก เป็นต้น (วิชัย, 2536)

การปลูกและการดูแลรักษาพริก

การเตรียมเมล็ด

ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง มีลักษณะตรงตามพันธุ์ อาจเป็นเมล็ดที่ได้จากการคัดเลือกต้นที่ดีหรือเป็นเมล็ดที่ซื้อมาจากร้านขายเมล็ดพันธุ์ นำมาบรรจุในถุงพลาสติกที่เจาะรูไว้เพื่อให้น้ำซึมเข้าได้ แช่ถุงเมล็ดพันธุ์ลงในน้ำซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีกันเชื้อรา เช่น ไดเทนเอ็ม 45 หรือ ริดโดมิล หรือ เบนเลต ควรแช่ไว้หนึ่งคืน นำเมล็ดออกจากถุงห่อเมล็ดไว้ในถุงผ้าที่เปียกน้ำทิ้งไว้ประมาณ 2 วัน จะสังเกตเห็นตุ่มสีขาวเล็ก ๆ จึงนำไปเพาะ ถ้าหากเป็นการหยอดเมล็ดลงหลุมปลูกโดยตรงอาจจะแช่เมล็ดดังที่กล่าวมาแล้วหรือไม่แช่ก็ได้ (มณีฉัตร, 2541)

การเตรียมแปลงเพาะกล้า

แปลงเพาะกล้ามักถูกเตรียมไว้ใกล้ๆ แปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการขนย้ายกล้า ควรเลือกบริเวณที่เนินที่น้ำไม่ขังโดยเฉพาะในฤดูฝน คลุกปุ๋ยคอก และขี้เถ้าแกลบลงในดินแปลงเพาะในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้แปลงเพาะมีดินที่ร่วนซุย อัตราส่วนที่ใช้แล้วแต่สภาพดินที่แปลง โดยปกติจะใช้อัตราส่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้า แกลบ และดิน ในอัตรา 1:1:1 ควรหว่านปุ๋ย N-P-K เล็กน้อย ผสมลงในดินแปลงเพาะคลุกเคล้าให้ทั่วถึง (มณีฉัตร, 2541)

การเพาะกล้าและการดูแลรักษาต้นกล้า

หว่านเมล็ดที่เริ่มงอกลงในแปลงให้ห่างกันประมาณ 4x5 เซนติเมตร เมื่อหว่านเสร็จแล้วใช้ดินกลบบางๆ แล้วจึงใช้ฟางคลุมหน้าแปลง เมล็ดใช้เวลางอกประมาณ 5-7 วัน ใช้ตาข่ายคลุมแปลงอีกทีหนึ่งเพื่อป้องกันฝนตกบนต้นกล้าโดยตรง ในฤดูฝนมีความจำเป็นต้องคลุมแปลงเพาะกล้าด้วยตาข่ายสีฟ้าหรือฟางข้าวมัดเป็นแผงโปร่งๆ การคลุมนี้ทำใน 2 สัปดาห์แรกของการเพาะเท่านั้นแล้วรื้อออกให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดเต็มที่ ดูแลให้น้ำต้นกล้าเสมอรดน้ำตอนเช้าและเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดยาป้องกันแมลงและเชื้อราทุกๆ สัปดาห์จนกระทั่งย้ายปลูก ก่อนย้ายปลูกต้องงดการให้น้ำ เพื่อให้ต้นกล้าชินต่อสภาพแห้ง ทำให้ต้นกล้าแข็งแรง และมีความทนทาน เมื่อกล้ามีอายุ 40- 45 วัน จึงย้ายปลูกได้ (มณีฉัตร, 2541)

การเตรียมแปลงปลูก

แปลงปลูกพริกต้องเลือกแปลงปลูกที่ไม่มีน้ำขัง ถ้าหากระบบการให้น้ำเป็นระบบให้ตามร่อง พื้นที่ควรมีความสม่ำเสมอ พริกไม่ชอบน้ำขัง การเตรียมแปลงขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศและการปฏิบัติในแปลง เช่น การปลูกพริกในฤดูหนาวซึ่งปลูกในนา ก็มีการไถและยกร่อง ร่องที่ยกควรมีความยาวขนานกับทิศเหนือและทิศใต้ การปลูกลักษณะนี้มักให้น้ำตามร่อง (มณีฉัตร, 2541)

ระยะปลูก ถ้าเป็นพริกเล็กใช้ระยะระหว่างแถว 60 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร สำหรับพริกใหญ่ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 50-60 เซนติเมตร

เมื่อเตรียมแปลงและขุดหลุมเรียบร้อยแล้วต้องรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักใน อัตรา 3-4 ตัน/ไร่ หรือประมาณหลุมละ 1 กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หรือหลุมละ 15 กรัม ใส่ยาคาโบฟูรานตามอัตราที่ระบุไว้ในฉลาก เมื่อใส่ปุ๋ยและยาเสร็จแล้วให้คลุกดินให้เข้ากัน จึงจะย้ายกล้าลงปลูกได้ (มณีฉัตร, 2541)

การย้ายกล้าและการดูแลรักษา

เมื่อกล้ามีอายุ 40-45 วัน จึงทำการย้ายปลูก โดยการรดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงถอนต้นกล้าไม่ต้องให้ติดดิน หากต้องการป้องกันเชื้อราก็ให้ชุบรากต้นกล้าในน้ำ ที่มียาฆ่าเชื้อราแมนโคเซบ (Mancozeb) ก่อนนำลงปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ ก่อนย้ายกล้าลงหลุม ควรรดน้ำในหลุมปลูกให้ชุ่ม ฉีดยาควบคุมวัชพืชแล้งจึงย้าย วิธีย้ายใช้นิ้วจุ่มลงในดินแล้วปักต้นพริกลงไป ใช้มือกดนิ้วตรงโคนให้แน่นอย่าให้ต้นพริกล้ม พริกใหญ่นิยมปลูกหลุมละ 1-2 ต้น พริกเล็กนิยมปลูกหลุมละ 2-3 ต้น

การให้น้ำไม่มีเกณฑ์เฉพาะตัว ต้องดูความชุ่มชื้นของดินและสภาพที่ดินเป็นหลัก ควรให้ชุ่มชื้นทั่วถึงและสม่ำเสมอ การให้น้ำอาจให้ 10 วันต่อครั้ง พริกไม่ชอบดินที่มีน้ำขังหรือแฉะตลอดเวลา การให้น้ำอาจให้ตามร่องหรือรดด้วยฝักบัว

การใส่ปุ๋ย นอกจากปุ๋ยรองพื้นและปุ๋ยคอกที่ใส่ในก้นหลุมปลูก เมื่อพริกเริ่มออกดอกหรือหลังจากย้ายกล้า 30 วัน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตราประมาณ 50 กิโลกรัม/ไร่ หากในระยะแรกต้นกล้าที่ย้ายแคระแกร็นก็อาจใส่ปุ๋ยยูเรีย หรือ แอมโมเนียมไนเตรตเร่งการเจริญเติบโตได้ในอัตราประมาณ 20 กิโลกรัม/ไร่ อีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดวัชพืชนั้น ควรทำในระยะแรกก่อนที่ใบและทรงพุ่มแผ่กว้างคลุมดิน ถ้าทำหลังจากนั้นจอบจะทำความเสียหายให้แก่รากเพราะรากพริกหากินในระยะผิวดินเป็นส่วนใหญ่ การถางหญ้าด้วยจอบควรทำประมาณ 2 ครั้ง หลังย้ายกล้า 30 วัน และ 60 วัน (มณีฉัตร, 2541)

การเก็บเกี่ยวผลสด

หลังจากย้ายกล้าพริกลงแปลงแล้วประมาณ 2 เดือนกว่า ก็เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกสดได้ การเก็บทิ้งช่วงประมาณ 10-15 วัน/ครั้ง หลังการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งให้พ่นปุ๋ยทางใบ ในฤดูปลูกหนึ่งๆ เก็บเกี่ยวผลพริกประมาณ 4-5 ครั้ง (มณีฉัตร, 2541)

โรคและการป้องกันกำจัด

โรคพริกที่พบโดยทั่วไปในประเทศไทยเท่าที่มีรายงานในประเทศไทย ได้แก่

โรคกุ้งแห้ง (Anthracnose)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp.

ลักษณะอาการ ระยะแรกผลพริกจะเป็นจุดสีน้ำตาลช้ำและเนื้อเยื่อบุ๋มไปจากเดิมเล็กน้อย แล้วจุดนั้นจะค่อยๆ ขยายวงกว้างเป็นแผลวงกลมหรือวงรี โดยมีขนาดแผลไม่จำกัด ทำให้ผลผลิตเน่าและระบาดติดต่อกันอย่างรวดเร็ว ระบาดมากในระยะที่ผลพริกกำลังเจริญเติบโต ในสภาพที่มีอากาศชื้นหรือมีฝนตกชุกเชื้อราจะแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผลพริกเน่าติดต่อกันมากกว่าในสภาพที่อากาศแห้งมีฝนตกน้อยกว่า

การป้องกันกำจัด คัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากผลพริกที่ไม่เป็นโรคไปปลูกแล้วคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยไดเท็นเอ็ม 45 ชนิดสีแดง เพื่อทำลายเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น เดอโรซาน เบนเลท 75 ซี หรืออ๊อกเทบ พ่นทุก ๆ 7-15 วันต่อครั้ง หรือใช้พันธุ์ต้านทานโรค เช่น พริกเหลือง พริกหยวก (ลักษณา, 2536)

โรคผลเน่า (Fruit rot)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Alternaria solani, Colletotrichum capsici, Diaporthe phaseolorum, Phomopsis* sp. *Colletotrichum capsici* และ *Vermicularia capsici*

ลักษณะอาการ เชื้อราเหล่านี้มักเกิดหลังจากที่พริกเกิดบาดแผลเนื่องจากแมลง ซึ่งทำให้เกิดแผลที่ผล โรคผลเน่านี้บางครั้งอาจเรียกว่าโรคกุ้งแห้งเทียม

การป้องกันกำจัด ทำได้โดยระวังไม่ให้เกิดบาดแผลที่ผล การป้องกันการขาดธาตุแคลเซียมและโพแทสเซียมจะลดการเป็นโรคนี้ได้มาก (ลักษณา, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคยอดและดอกเน่าหรือโรคพริกหัวโกร๋น (Wet rot, Blossom rot)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum*

ลักษณะอาการ โรคนี้แสดงอาการในระยะผลิดอกออกผล ยอดและใบอ่อนเน่าเป็นสีน้ำตาลไหม้ ยอดพริกแตกยอดต่อไปไม่ได้

การป้องกันกำจัด โดยใช้ยากำจัดโรครา เช่น ซาพรอนและพรอนโต้ พ่นทุก 5-7 วัน จะช่วยป้องกันได้ การพ่นควรพ่นยาฆ่าเชื้อราในดินด้วย และใช้ปูนขาวลดความเป็นกรดของดิน (ลักษณา, 2536)

โรคใบจุด (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici, Cercospora unamunoi,* และ *Alternaria* sp.

ลักษณะอาการ แผลที่เกิดจากเชื้อเหล่านี้เป็นจุดสีน้ำตาล ตรงกลางของวงเป็นสีเหลือง ถ้าเป็นมากใบพืชจะเหลืองและร่วง

การป้องกันกำจัด โดยใช้ยากำจัดเชื้อราเดอโรซานหรือรอฟรัลก็ใช้ได้ผล (ลักษณา, 2536) การใช้พันธุ์ต้านทานโรคเป็นวิธีการป้องกันที่ดีที่สุด

โรคกล้าเน่า (Damping – off)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Sclerotium rolfsii* และ *Rhizoctonia* sp.

ลักษณะอาการ ทำให้ต้นกล้าเหี่ยวแห้งตาย เชื้อราอาศัยในดินหรือติดมากับเมล็ด เชื้อรามักทำลายลำต้นส่วนที่อยู่ติดดิน ต้นพืชแสดงอาการคล้ายกับขาดน้ำ

การป้องกันกำจัด โดยคลุกเมล็ดกับยาฆ่าเชื้อรา เช่น ไดเทนเอ็ม 45 หรือ ริโดมิล และพ่นยาให้ต้นกล้า พริกที่โตแล้วมีโอกาสเป็นโรคเน่าตายได้ถ้าความชื้นในดินสูง หรือมีฝนตกชุก เมื่อมีการระบาดของโรคแล้วไม่ควรทำเพราะสิ้นเปลืองมากโดยเฉพาะแปลงปลูกใหญ่ๆ เมื่อโรคเริ่มระบาดควรถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลายทิ้ง หากมีความจำเป็นต้องรักษาพืชอาจใช้สารเคมีเทอราคลอราดโคนต้น (ลักษณา, 2536)

โรคราแป้ง (Powdery mildew)

เชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Oidiopsis* sp.

ลักษณะอาการ มีลักษณะอาการคล้ายผงแป้งสีขาว หรือสีเทาอ่อนปกคลุมอยู่บนใบและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนต่างๆ ของพืชเป็นหย่อมๆ ซึ่งเป็นส่วนของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค ธรรมชาติของราพวกนี้มักจะเจริญอยู่ที่
ผิวนอกของพืชแล้วสร้าง haustoria ดูดน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้บริเวณที่มีเชื้อราปกคลุม เกิดอาการเหลืองซีดและแห้งตาย ถ้าเชื้อราปกคลุมยอดอ่อน ดอกอ่อน หรือผลอ่อน บริเวณนั้นจะมีอาการบิดเบี้ยวเสียรูปทรงและไม่เจริญเติบโต ดังนั้น ถ้าโรคระบาดในระยะนี้พืชจะเสียหายมาก แต่ถ้าพบโรคนี้ประปรายในระยะผลผลิตแก่ใกล้เก็บเกี่ยว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาการจะไม่รุนแรง พืชยังคงให้ผลผลิตได้

โรคนี้มักระบาดในช่วงฤดูหนาว ซึ่งสภาพอากาศค่อนข้างเย็นและแห้ง หมอกและน้ำค้างจัดในช่วงกลางคืนและเช้าตรู่

การป้องกันกำจัดโรค โดยการกำจัดเศษซากพืช วัชพืช และอย่าให้มีพืชอาศัยหลงเหลืออยู่ในแปลง เลือกปลูกพริกพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคสูง เช่น เมื่อเริ่มพบพริกเป็นโรค ประกอบกับสภาพอากาศช่วงนั้นเหมาะต่อการเกิดโรค ใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา เช่น *Dinocap* , *Triforine* , หรือ Benomyl อย่างใดอย่างหนึ่ง ฉีดพ่นเพื่อป้องกันการแพร่ระบาด (ลักษณา, 2536)

แมลงศัตรูพริกและการป้องกันกำจัด

เพลี้ยอ่อน เช่น *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis* sp.

เพลี้ยอ่อน เข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนของพริก ทำให้เกิดอาการด่างเป็นจุดประ เส้นใบหดย่นใบบิดเบี้ยวเสียรูปทรง ใบจะงอเป็นรูปถ้วยและขอบใบม้วนลงเล็กน้อย อาจพบจุดเหลืองซีดตรงบริเวณที่แมลงดูดน้ำเลี้ยง ถ้าถูกแมลงเข้าทำลายมากๆ จะทำให้ใบร่วง ผลผลิตลดลงหรือได้ผลขนาดเล็กกว่าปกติ ในขณะที่ดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช เพลี้ยอ่อนจะปล่อยสิ่งขับถ่าย (honeydew) ออกมา ซึ่งเป็นอาหารอย่างดีของเชื้อราสีเทาดำ (sooty mold) เชื้อราจะเจริญปกคลุมบนใบและผลพริกเต็มไปหมดทำให้ดูสกปรกและพืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ต้นแคระแกรน นอกจากสร้างความเสียหายแก่พืชโดยตรงแล้วเพลี้ยอ่อนยังเป็นพาหะของเชื้อไวรัสสาเหตุโรคอีกหลายชนิดที่ทำให้พืชแสดงอาการใบด่างและอาการผิดปกติอื่นๆ เพลี้ยอ่อนขยายพันธุ์ได้ดี และมีจำนวนมากในช่วงที่ฤดูเปลี่ยน

การป้องกันกำจัด กำหนดช่วงเวลาในการปลูกพริก หลีกเลี่ยงช่วงที่มีเพลี้ยอ่อนระบาดมาก เลือกปลูกพริกพันธุ์ที่ค่อนข้างทนทาน ต่อการเข้าทำลายของแมลง เช่น พริกหยวก ในระยะที่พริกกำลังเจริญเติบโต ควรมีการควบคุมปริมาณเพลี้ยอ่อนในระยะที่พริกกำลังเจริญเติบโตด้วยวิธีต่างๆ เช่น ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง ใช้สารสกัดจากพืช หรือใช้น้ำผสมผงซักฟอกจางๆ ฉีดพ่น การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมแมลงควรทำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรรอให้แมลงระบาดมากแล้วค่อยหาวิธีกำจัด เพราะจะทำให้ผลผลิตเสียหายและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมมาก ในกรณีที่เพลี้ยอ่อนระบาดมาก อาจจำเป็นต้องใช้สารเคมีควบคุมแมลงฉีดพ่นเป็นครั้งคราว เพื่อลดปริมาณเพลี้ยอ่อนที่ดูดกินอยู่บนต้นพริก แต่วิธีนี้จะทำให้แมลงที่มีประโยชน์ อย่างเช่น ด้วงเต่า ซึ่งเป็นตัวห้ำตายไปด้วย (ลักษณา, 2536)

ไรขาว (broad mite) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Polyphagotarsonemus latus*

ไรขาวมักจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนๆ ของพริก โดยไรตัวเต็มวัยเพศผู้ซึ่งเคลื่อนที่ได้ จะนำเพศเมียที่ยังอ่อนๆไปอยู่ที่ใบอ่อนๆ ที่เพิ่งคลี่จากตา ไรขาวเพศเมียจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณนั้นกระทั่งเจริญเป็นตัวเต็มวัยที่มีขนาดประมาณ 1.5 มิลลิเมตร สีเหลืองอ่อน ไม่มีปีก จะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 10 วัน โดยแต่ละวันสามารถวางไข่ได้ 2-4 ฟอง ทางด้านท้องใบของพืช ไข่มีลักษณะกลมรี ขนาดประมาณ 0.7 มิลลิเมตร ที่เปลือกมีปุ่มสีขาวเล็กๆ เรียงกันอยู่ 5-6 แถว ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 2-3 วัน และอีก 4-6 วันต่อมาจะกลายเป็นตัวเต็มวัย ไรขาวขยายพันธุ์และแพร่ระบาดทำลายพืชมากในอากาศแห้งและเย็น

การป้องกันกำจัด กำหนดเวลาปลูกพริก หลีกเลี่ยงช่วงที่มีไรขาวระบาดมาก เมื่อไรขาวเข้าทำลายพริก ควรตัดแต่งส่วนที่ถูกไรขาวทำลาย รวบรวมใส่ถุงพลาสติกนำออกไปเผาทิ้งนอกแปลง ในกรณีที่ระบาดมากอาจใช้สารเคมีควบคุมแมลง เช่น ไดโคฟอล ฉีดพ่นให้ทั่วต้นพริกโดยชอนเข้าไปฉีดพ่นด้านใต้ใบด้วย ในช่วงที่จำนวนไรขาวไม่สูงนัก หรือในระยะใกล้เก็บผลผลิตพริก ควรใช้วิธีอื่นๆ เช่น ใช้กับดักกาวเหนียว ใช้สารสกัดจากพืช หรือชีวภัณฑ์อื่นๆ ในการควบคุมแมลงแทนการใช้สารเคมี ร่วมกับการกำจัดวัชพืชในแปลงและบริเวณรอบๆ ที่อาจเป็นแหล่งอาศัยข้ามฤดูของไรขาวได้ (ลักษณา, 2536)

เพลี้ยไฟพริก (Chilli thrips) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scirtothrips dosalis* Hood

เพลี้ยไฟพริก ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ใช้ปากเจาะและดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชบริเวณใบอ่อน ยอดอ่อน ตุ่มตาใบ ตุ่มตาดอก โดยเฉพาะฐานรองดอก และขั้วผลอ่อน ทำให้เซลล์บริเวณนั้นถูกทำลาย สังเกตพบผลอ่อนที่ถูกทำลายจะร่วง

การทำลายที่ใบ เพลี้ยไฟจะทำให้ใบที่แตกใหม่แคระแกรน ขอบใบและปลายใบไหม้ ใบอาจร่วงตั้งแต่ยังเล็ก ๆ สำหรับใบที่โตแล้ว ตามขอบใบจะม้วนงอ ปลายใบไหม้

การทำลายที่ยอด ถ้าเป็นการทำลายที่รุนแรง ทำให้ยอดแห้งไม่แทงช่อใบหรือช่อดอกออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทำลายที่ช่อดอก การทำลายในระยะติดดอก จะทำให้ช่อดอกหงิกงอ ดอกร่วง ไม่ติดผล หรือทำให้ติดผลน้อย

การทำลายที่ผล ที่ขั้วผลอ่อนจะเห็นเป็นวงสีเทาเกือบดำ หรือผลบิดเบี้ยว ถ้าการทำลายรุนแรงผลมะม่วงจะเป็นสีดำเกือบทั้งหมด

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาดของแมลงชนิดนี้เริ่มเมื่ออากาศร้อนและแห้งแล้ง ถ้ามีการระบาดรุนแรง เพลี้ยไฟจะทำลายพริกระยะช่อดอก และผลอ่อนในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ปริมาณประชากรเพลี้ยไฟจะลดลงในระยะดอกตูม และเพิ่มขึ้นเมื่อดอกใกล้บาน จนถึงดอกบานเต็มที่ จากนั้นจะเริ่มลดลง เมื่อเริ่มติดผลและจะพบน้อยมากเมื่อผลผลิตใกล้เก็บ

การป้องกันกำจัด ถ้าพบไม่มากนักให้ตัดส่วนที่แมลงระบาดไปเผาทิ้ง เพราะเพลี้ยไฟมักจะอยู่กันเป็นกลุ่ม บริเวณส่วนยอดอ่อนของพืช ควรพ่นสารฆ่าแมลงในระยะติดดอก อย่างน้อย 2 ครั้ง คือ เมื่อเริ่มแทงช่อดอก และพริกเริ่มติดผลขนาดมะเขือพวง (ประมาณ 0.5-1 ซม.) ถ้าหากปีใดมีเพลี้ยไฟระบาดรุนแรงจำเป็นต้องพ่นซ้ำในระยะก่อนดอกบานสารฆ่าแมลงที่แนะนำคือ cyhalotrin (คาราเต้ 2.5% EC) 7 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ monocrotophos (อโซดริน 60% WSC) 25 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (เซฟวิน 85% WP) 45-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ควรหลีกเลี่ยงเมื่อดอกบาน เนื่องจากสารฆ่าแมลงดังกล่าวมีอันตรายต่อผึ้ง ในระยะแตกใบอ่อน ถ้ามีการระบาดให้พ่นด้วยสารฆ่าแมลงดังข้อ 2 ถ้าเพลี้ยไฟทำลายรุนแรงจนยอดอ่อนไม่แตกใบ ต้องตัดแต่งกิ่งช่วยด้วย (ลักษณา, 2536)

โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

ลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

ในปี 1993 Yabuuchi *et al* .ได้ทำการศึกษาลักษณะทาง phenotype การเปรียบเทียบ cellular lipid DNA-DNA homology และลำดับเบสของ 16s rRNA ของเชื้อในสกุล Pseudomonas และเปลี่ยนชื่อจาก *Pseudomonas solanacearum* เป็น *Berkholderia solanacearum* ต่อมาในปี 1995 Yabuuchi และคณะ ได้ศึกษาลักษณะ DNA-DNA homology ของเชื้อในสกุล Berkholderia แล้วทำการเปลี่ยนชื่อจาก *B. solanacearum* เป็น *Ralstonia solanacearum* (Yabuuchi *et al*., 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99057

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เชื้อ *Ralstonia solanacearum* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นๆ (short rod) หัวท้ายมน ขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดของอาหารและสภาพแวดล้อมในการเจริญมีความยาวโดยเฉลี่ยเป็น 1–3 เท่าของความกว้าง ขนาดประมาณ 0.5–0.6 x 0.8–1.2 ไมโครเมตร พบว่าเชื้อที่เลี้ยงบนอาหาร nutrient agar และ nutrient broth เมื่ออายุน้อยจะมีความยาวมากกว่าเชื้อที่อายุมาก ส่วนเชื้อที่เจริญในอาหารเป็นเวลานานจะมีลักษณะค่อนข้างกลม มีความยาวประมาณ 0.5 ไมโครเมตร และวัดขนาดโดยเฉลี่ยได้ 0.6 x 0.8 ไมโครเมตร (สุธัญญา, 2527) ไม่สร้าง spore และ capsule เคลื่อนที่ด้วยหางที่อยู่ขั้วข้างใดข้างหนึ่ง (polar flagella) จำนวน 1–4 หาง ภายในเซลล์จะมีสาร poly-β-hydroxybutyrous ซึ่งจะติดสีน้ำเงินหรือดำเมื่อย้อมด้วย Sudan Black B (ประสาทพร, 2527)

ลักษณะทางฟิสิกส์และชีวเคมี

คุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อ คือ สร้างเม็ดสีน้ำตาลละลายน้ำได้ ไม่สร้างแอมโมเนียจากอาจีนีน ไม่สามารถย่อยแป้งและเจลลาติน สามารถรีดิวซ์ไนเตรทเป็นไนไตรท์ได้ สร้างเอนไซม์ออกซิเดส ไลเปส ไม่สร้างเมือกจากน้ำตาลซูโครส ไม่สร้างอินโดล (Schaad, 1988; Krieg and Holt, 1984)

การจำแนกเชื้อตามความสามารถการใช้น้ำตาลไดแซกคาไรด์ (maltose, lactose, cellobiose) และหรือการออกซิไดซ์น้ำตาลเฮกโซส แอลกอฮอร์ (manitol, sorbitol, dulcitol) ได้ 5 ไบโอวาร์ (biovar) ไบโอวาร์ 1-4 จัดจำแนกโดย Hayward (1964) และไบโอวาร์ 5 จัดจำแนกโดย Hc *et.al.*, (1983) ดังนี้

ไบโอวาร์ 1 เชื้อไม่สามารถใช้ทั้งน้ำตาลเฮกโซสแอลกอฮอล์ และน้ำตาลไดแซคคาไรด์

ไบโอวาร์ 2 เชื้อสามารถใช้น้ำตาลไดเซคคาไรด์ แต่ไม่ใช้น้ำตาลเฮกโซสแอลกอฮอล์

ไบโอวาร์ 3 เชื้อสามารถใช้น้ำตาลไดแซคคาไรด์ และใช้น้ำตาลเฮกโซสแอลกอฮอล์

ไบโอวาร์ 4 เชื้อสามารถใช้น้ำตาลเฮกโซสแอลกอฮอล์ แต่ไม่ใช้น้ำตาลไดแซคคาไรด์

ไบโอวาร์ 5 ใช้น้ำตาล 4 ชนิด คือ น้ำตาลไดแซคคาไรด์ทั้ง 3 ชนิด และน้ำตาลเฮกโซสแอลกอฮอล์ 1 ชนิด คือ mannitol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังสามารถจัดแบ่งออกเป็น 5 race (Persley, 1986; สุธัญญา, 2527) คือ

race 1 ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับพืชในวงศ์ Solanaceae

race 2 ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับพืชในวงศ์ Musaceae และเฮลิโคเนีย

race 3 ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับมะเขือเทศ มันฝรั่ง และพืชอื่น ๆ

race 4 ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับพืชในวงศ์ Zingiberaceae

race 5 ก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับหม่อน (mulberry)

สถานที่เหมาะสมในการเกิดโรค

เชื้อ *R. solanacearum* ต้องการออกซิเจนในการเจริญ (Smith, 1914) เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้พวกอนินทรีย์สาร (chemoautotroph) เมื่อเลี้ยงในอาหาร beef-bouiilon-peptone broth เชื้อสามารถเจริญได้ในช่วง pH 5.6-8.4 แต่ pH ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของเชื้อนี้ คือ 6.7 เชื้อสามารถเจริญได้ดีบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ในช่วง pH 6.0-8.6 (Vaughon, 1944) ส่วนบนอาหาร nutrient agar (NA) เชื้อสามารถเจริญได้ดีในช่วง pH 9.3 และไม่เจริญในช่วง pH ต่ำกว่า 4.6 (Mc Clean, 1930) อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้อยู่ระหว่าง 27-34 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นกับสายพันธุ์ของเชื้อ (Zehr, 1969)

เชื้อ *R. solanacearum* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในดิน (soil borne) มีความไวต่อความเป็นด่าง ธาตุไนโตรเจน อุณหภูมิ และความชื้นในดินมาก เจริญได้ดีในดินที่มี pH ประมาณ 6.8 เจริญเติบโตได้ดีในที่อุณหภูมิช่วง 15–38 องศาเซลเซียส แต่ที่ดีสุดคืออุณหภูมิ 30–35 องศาเซลเซียส และจะตายเมื่อถูกความร้อนที่ 49–51 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที (ศักดิ์, 2537) เชื้อต้องการสภาพที่มีความชื้นสูงในการเข้าทำลายพืช แต่ถ้าเชื้อมีปริมาณมากแม้ในดินจะมีความชื้นเพียงเล็กน้อยก็อาจจะทำให้เกิดโรคอย่างรุนแรงได้ โดยเฉพาะเมื่อเข้าทำลายพืชที่อยู่ในระยะต้นกล้า (ศักดิ์, 2537)

ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย

เชื้อ *Ralstonia solanacearum* จะทำให้เกิดโรคเหี่ยว โดยมีพืชอาศัยมากกว่า 250 ชนิด ในพืช 30 วงศ์ (Family) ทั้งพวกพืชผัก เช่น แครอท แรดิช พริก มันฝรั่ง ถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วลิสง ถั่วแขก ป่าน ปอ พวกไม้ดอก เช่น พิททูเนีย ทานตะวัน ดาวเรือง พืชไร่ ได้แก่ มันสำปะหลัง ละหุ่ง ฝ้าย อ้อย ยาสูบ ข้าวโพด ขิง ไม้ผลบางชนิด เช่น แตงโม กล้วย พวกวัชพืชอีกหลายชนิด รวมทั้งไม้ป่า เช่น สัก โดยพืชที่เชื้อนี้เจริญได้ดีจะอยู่ในวงศ์ Solanaceae และรองมาเป็น Leguminoceae (ศักดิ์, 2537) ในระยะแรกพืชจะเกิดอาการเหี่ยวในช่วงกลางวันที่มีอากาศร้อน ใบล่างเหี่ยวห้อยลง หลังจากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชจะแสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น ใบม้วนงอลงทั้งที่ต้นยังเขียวอยู่ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม โดยเฉพาะอากาศร้อนจัดความชื้นสูง การพัฒนาของโรคจะเร็วมาก พืชจะเหี่ยวทั้งต้นและตายอย่างรวดเร็วในเวลา 2-3 วัน เมื่อตัดลำต้นเหนือดินจะพบรอยสีน้ำตาลที่บริเวณท่อน้ำ ท่ออาหาร และจะถูกทำลายเน่าเป็นสีน้ำตาล ทำให้บางครั้งเรียกโรคนี้ว่า โรคเน่าสีน้ำตาล หรือ brown rot เนื่องจากเอนไซม์ phenol oxidase ทำให้เกิดการออกซิเดชั่นของสารประกอบฟีนอล เกิดเป็นสารประกอบ melanin ในภายหลัง สารนี้จะแพร่ไปตามเซลล์ต่างๆ และเกาะติดกันกับเซลล์ได้ง่าย ทำให้เซลล์ที่ถูกเกาะติดกลายเป็นสีน้ำตาล (ประสาทพร, 2527) และเมื่อนำส่วนโคนของลำต้นไปจุ่มน้ำจะพบของเหลวสีขาว (ooze) ไหลออกมาจากรอยตัด โดยลักษณะดังกล่าวจะไม่พบในโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา (ศุภลักษณ์, 2536; ศักดิ์, 2537)

ลักษณะและรูปแบบความต้านทานของพืชต่อการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย

นิพนธ์และคณะ (2542) รายงานถึงความทนทานต่อโรคเหี่ยวของพริก โดยพบว่าในพริกพันธุ์ต้านทาน (PBCO66) หลังปลูกเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์ Pe204 เป็นเวลา 25 วัน ไม่แสดงอาการเหี่ยว แต่พบปริมาณเชื้อในทุกส่วนของลำต้นตั้งแต่รากถึงยอด แต่จะพบเชื้อในปริมาณที่น้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ (S00835) ซึ่งปริมาณเชื้อในส่วนราก ลำต้น และยอดของพริกจะสูงขึ้นตามระยะเวลาหลังการปลูกเชื้อเช่นเดียวกับในพริกพันธุ์อ่อนแอ โดยในพริกพันธุ์อ่อนแอจะแสดงอาการเหี่ยวทั้งต้นภายใน 25 วันหลังปลูกเชื้อ ปริมาณเชื้อที่พบบริเวณรากหลังการปลูกเชื้อ 5 วัน มีปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 1.6×10^{6} colony forming unit (cfu) ต่อกรัมน้ำหนักสด และที่ 20 วันหลังปลูกเชื้อมีปริมาณเชื้อ 1.6×10^{10} cfu ต่อกรัมน้ำหนักสด จากการทดลองนี้แสดงว่า ความต้านทานของพริกพันธุ์ PBC066 เป็นแบบทนทานต่อโรค (tolerance) คือเชื้อสามารถเจริญเพิ่มปริมาณและแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพริกได้ แต่ไม่ทำให้เกิดอาการเหี่ยวในพืช

ในด้านกายวิภาคของพืชเกี่ยวกับการต้านทานต่อเชื้อได้มีการศึกษาโดย Rahman and Abdullah (1997) พบว่า ในพริกพันธุ์ต้านทานจะมีจำนวนช่องของท่อลำเลียงต่อรากน้อยกว่า มีชั้น cortex หนากว่า และความยาวของท่อลำเลียงน้ำจะสั้นกว่าในส่วนราก เมื่อเทียบกับพันธุ์อ่อนแอ ในส่วนกลางลำต้น (mid stem) พบจำนวนท่อลำเลียง (vascular bundle) ต่อต้นพืช และจำนวนท่อลำเลียงน้ำต่อท่อลำเลียงทั้งหมดน้อยกว่า รวมทั้งความกว้างและความยาวของท่อลำเลียงน้ำจะแคบและสั้นกว่าในพันธุ์ที่ต้านทาน ทำให้เห็นว่าลักษณะทางกายวิภาคของพืชอาจมีส่วนในการจำกัดหรือชะลอกระบวนการเข้าทำลายพืช การเคลื่อนที่ หรือการเพิ่มปริมาณของเชื้อโรคภายในพืชได้ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในส่วนต่างๆ ของพืชพบว่าไม่ต่างกัน แต่เมื่อเปรียบระหว่างพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอจะต่างกัน ซึ่งหมายถึงว่า กลไกในการต้านทานต่อโรคมีผลจากการลดอัตราการเพิ่มปริมาณของเชื้อโรคในพันธุ์ต้านทาน

รูปแบบการต้านทานอีกอย่างหนึ่งซึ่งพบในมะเขือเทศ คือ แบคทีเรียที่เข้าทำลายมะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอต่อโรค จะเข้าไปอยู่ในส่วนช่องว่างระหว่างเซลล์พืช แต่จะไม่รวมอยู่กับผนังเซลล์ ในขณะที่มะเขือเทศพันธุ์ต้านทานต่อโรค แบคทีเรียจะถูกดูดซับหรือยึดไว้ที่ผนังเซลล์พืช (Yue *et.al.*, 1996) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่ามะเขือเทศพันธุ์ต้านทานจะมีการสร้างสาร tomatin ที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R .solanacearum* (Irving *et.al.*, 1964) และพืชที่เป็นโรคจะพยายามสร้าง adventitious root หรือ รากลอยรอบ ๆ ลำต้นเหนือพื้นดินเพื่อช่วยในการดูดน้ำและอาหาร รากชนิดนี้สันนิษฐานว่าพืชสร้างขึ้นมาทดแทนรากในดินที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย (ศุภลักษณ์, 2536) ในพืชอาศัยและเชื้อโรคที่มีความจำเพาะในระดับสายพันธุ์ (race specific) จะมีการเกิดจุดแผลตายอย่างรวดเร็ว (hypersensitive reaction : HR) ส่วนในกรณีที่ไม่ใช่มีความสัมพันธ์แบบจำเพาะต่อสายพันธุ์ (non race specific) พืชจะมีพัฒนาการของโรคช้า โดยความรุนแรงโรคลดลง และการเพิ่มปริมาณของเชื้อแบคทีเรียมีเพียงเล็กน้อย (Mansfied and Brown , 1985) แต่สำหรับพืชที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวจากเชื้อ *R. solanacearum* ในมะเขือเทศพบว่าเป็นลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนหลายๆคู่ และยีนที่ควบคุมมีลักษณะทางเชิงปริมาณ (Quantitative Trait Loci;QTL)

ลักษณะทางชีวเคมีของ extracellular polysaccharide

แบคทีเรียสาเหตุโรคพืชจะมีการสร้างส่วน extracellular polysaccharide (EPS) ในอาหารเลี้ยงเชื้อและพืชอาศัยระหว่างที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำให้แบคทีเรียมีลักษณะเป็นเมือกเยิ้ม (Denny, 1995) ใน *R. solanacearum* จะผลิต EPS ที่มีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 60 กิโลดาลตัน ประกอบด้วย 4 ส่วน ส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรตเรียกว่า EPS I มีอยู่ 40 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด ประกอบด้วย 2–*N*–acetyl–2–deoxy–L– galacturonec acid, *N*–acetylgalactosamine และ 2–*N*–acetyl–4–N (3–hydroxybutanyl) 2,4,6–tridcoxy–D–glucose ที่ต่อกันเป็นสายยาว ในอัตรา 1:1:1 มีประจุรวมเป็นลบ (anionic) มีลักษณะเหนียวหนืด (viscous) และมีปริมาณไนโตรเจนมาก ส่วนที่สองในปริมาณ 40 เปอร์เซ็นต์เป็นส่วนที่ไม่มีประจุ ยังไม่รู้โครงสร้างที่แน่นอนและอีก 2 ส่วนย่อยเป็นส่วนที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยกว่า 15 กิโลดาลตัน มีน้ำตาล rhamnose และ glucose เป็นองค์ประกอบหลัก (Denny, 1995) ยีนที่เกี่ยวข้องในการสร้าง EPS I นั้น ได้แก่ยีน *EPS* ขนาด 18 กิโลเบส และยีน *OPS* ขนาด 6.5 กิโลเบส ซึ่งพบว่าทำให้โคโลนีมีลักษณะเหนียวหนืด เหลว (Cook and Sequeira, 1991) และยีน *RGNII* มีความจำเป็นต่อการผลิต EPS เมื่อเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงเชื้อที่มี peptone เป็นส่วนผสมเท่านั้น แต่ไม่จำเป็นเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในอาหาร minimal medium หรือเมื่อแบคทีเรียอยู่ในพืช (Denny and Baek, 1991)

ความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคกับลักษณะโคโลนี

เมื่อนำเชื้อ *R. solanacearum* ไปเลี้ยงบนอาหารกึ่งเลือกจำเพาะ (semi–selective media) ที่มี 2,3,5 triphenyl terazolium chloride (TZC) (Kelman, 1954) ซึ่งดูจากลักษณะของเมือกและผิวของโคโลนี เชื้อที่สามารถทำให้เกิดโรคได้รุนแรง (virulent type) มีรูปแบบของโคโลนีเป็นแบบเยิ้มมัน รูปร่างไม่แน่นอน มีขอบโคโลนีสีขาว ตรงกลางโคโลนีมีสีชมพู ขณะที่โคโลนีของเชื้อที่ไม่สามารถทำให้เกิดโรครุนแรง (avirulent type) มีรูปร่างกลม ขนาดเล็ก ขอบโคโลนีสีขาวตรงกลางจะมีสีแดงเข้ม ซึ่งจะคล้ายกับลักษณะของเชื้อที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในการสร้าง EPS (EPS⁻ mutants) แต่เชื้อที่เป็น avirulent type อาจทำให้เกิดโรคเหี่ยวได้ถ้ามีการผลิต EPS เพียงพอ ในขณะที่ EPS⁻ mutant ไม่สามารถทำให้เกิดอาการเหี่ยวได้เลย (Trigalet–Demery, 1989)

ในปทุมมา ลักษณะโคโลนีของเชื้อที่เจริญบนอาหาร TZC จำแนกได้ 2 ชนิด คือ โคโลนีที่มีลักษณะขอบไม่แน่นอน หรือกลมรีสีขาวขุ่น ตรงกลางมีจุดสีชมพูอ่อนถึงแดง เชื้อสามารถกระจายตัวในน้ำได้ดี จัดเป็นเชื้อที่รุนแรง (virulent) และโคโลนีที่มีลักษณะกลมขอบเรียบสีแดงเข้ม มีขอบใสแคบ ๆ จัดว่าเป็นโคโลนีเชื้อไม่รุนแรง (avirulent) (Kelman, 1954) ลักษณะโคโลนีที่เจริญบนอาหารเลือกเฉพาะ (selective media) SM-1 ค่อนข้างกลมนูนเยิ้มและมีสีขาวน้ำนม (Granada and Sequeire, 1983) และลักษณะโคโลนีที่เจริญบนอาหารแยกความแตกต่าง (differential media) Nile blue (NB) จะมีสีส้มสะท้อนแสงเมื่อดูภายใต้แสง long–wave ultraviolet (Pierce and Schroth, 1994)

ในมันฝรั่ง การเจริญบนอาหาร TZC ลักษณะ virulent colony มีขนาดเล็กค่อนข้างกลม ผิวหน้าเรียบ สีขาวขุ่น ตรงกลางมีจุดสีชมพูอ่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร กระจายตัวได้ดีในน้ำ ส่วน non- virulent colony จะมีโคโลนีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ค่อนข้างกลม ขอบโคโลนีสีแดงเข้ม (ศศิธร, 2525)

ในอาหารเหลว หลังจากบ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิเหมาะสม อาหารจะขุ่นอย่างสม่ำเสมอและขุ่นมากขึ้นเมื่อบ่มนาน 7-8 วัน (Stanford and Wolf, 1917) หลังจากบ่มเชื้อประมาณ 2 อาทิตย์ อาหารจะกลับใสขึ้น เนื่องจากเชื้อส่วนใหญ่จะตกตะกอนลงมาสู่ที่ก้นหลอด หลังจากนั้นจะมีการสร้างเม็ดสีน้ำตาลใน culture และกระจายลงในอาหาร ทำให้สีของอาหารคล้ำขึ้นเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชอาศัยของเชื้อ และวิธีการที่เชื้อก่อให้เกิดโรคกับพืช

ในปทุมมา เชื้อ *R. solanacearum* มีการแพร่ระบาดในเขตร้อน เขตกึ่งร้อน และเขตอบอุ่น เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ข้ามฤดูในดิน เข้าทำลายพืชทางแผลที่เกิดกับราก ซึ่งอาจเกิดจากไส้เดือนฝอย การฉีกขาดของราก หรือแผลที่เกิดในขณะที่พืชแตกรากใหม่ เชื้อจะไปเจริญในท่อน้ำ (xylem) และก่อให้เกิดการอุดตันโดยสารพวก polysaccharide ที่เชื้อสร้างขึ้น รวมทั้งเซลล์ของแบคทีเรีย การแพร่ระบาดเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญ ได้แก่ ท่อนพันธุ์หรือส่วนขยายพันธุ์ แมลงพาหะ ไส้เดือนฝอย นอกจากนี้เชื้ออาจแพร่ไปกับเครื่องมือเครื่องใช้ในทางการเกษตร น้ำ และเมื่อพืชตายเชื้อก็ถูกสะสมอยู่ในดิน เมื่อถึงฤดูใหม่สภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเข้าทำลายต่อพืชไป (นิพนธ์, 2523; Hayward และ Hartman, 1994)

Vaughan (1944) รายงานว่า เชื้อ *R. solanacearum* สามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในต้นพืชที่อุณหภูมิต่ำถึง -17.8 องศาเซลเซียส ต่อมา Gallegly and Walker (1949) รายงานว่า พบโรคนี้ระบาดเพิ่มขึ้นในช่วงอากาศร้อน

Gallegly and Walker (1949) และ Kelman (1953) พบว่า ความชื้นสูงของดินมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคอย่างน้อย 4 ทาง คือ เพิ่มความมีชีวิตรอดของแบคทีเรียในดิน เพิ่มการเข้าทำลายพืช เพิ่มการพัฒนาของเชื้อ และเพิ่มการแพร่กระจายของเชื้อจากพืชอาศัยสู่ดิน

ช่องทางที่แบคทีเรียจะเข้าสู่พืชได้ ส่วนใหญ่เป็นทางบาดแผลซึ่งอาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น เลนติเซล ที่ราก (Miller, 1940) หรือแผลที่เกิดจากแมลงพวกปากกัดกินในดินและไส้เดือนฝอย เชื้อจะเข้าไปเจริญอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์บริเวณ cortex และ pith ซึ่ง Husian and Kelman (1958) ได้แสดงให้เห็นว่า สาเหตุแรกที่ก่อให้เกิดการเหี่ยวเนื่องมาจาก polysaccharide ที่เชื้อสร้างและปล่อยออกมารอบๆ เซลล์มากกว่า pectic enzyme ดังนั้น เอนไซม์จึงไม่ใช่สาเหตุโดยตรงของการเหี่ยว แต่จะไปทำลาย pectic substance ทำให้เนื้อเยื่อพืชแยกหลุดออกจากกันเป็นผลส่งเสริมให้แบคทีเรียกระจายสู่ส่วนต่างๆ ของพืชได้

Saile *et.al.* (1997) พบว่า กลไกหลักของเชื้อ *R. solanacearum* ในการก่อให้เกิดอาการเหี่ยวกับพืช เกี่ยวข้องกับ high-molecular-mass acidic extracellular polysaccharide (EPS I) ของเชื้อแบคทีเรีย โดยมี β-1,4 endoglucanase (EG) เป็นส่วนช่วยทำให้ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น โดยเปรียบเทียบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของแบคทีเรีย wild type กับแบคทีเรียกลายพันธุ์ (mutant) 3 strain ที่ไม่มีการสร้าง EPS I หรือ EG พบว่า ในแบคทีเรีย mutant นั้น ความสามารถในการ colonized และการแพร่กระจายในพืชจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแบคทีเรีย wild type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคเหี่ยวของพืชที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ระบาดและก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชเศรษฐกิจหลายชนิดในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ความรุนแรงของโรคแตกต่างกันขึ้นกับสภาพแวดล้อมและสายพันธุ์ของเชื้อ ในพื้นที่หนึ่งๆ อาจพบว่ามีเชื้อหลายสายพันธุ์ (Okabe and Goto, 1961) แต่ละสายพันธุ์มีความรุนแรงเฉพาะตัวต่างกัน (Digat, 1968) เชื้อนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชได้มากกว่า 200 ชนิดในหลายวงศ์ (Kelman, 1953) ในพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ถั่งเหลือง พริก มะเขือเทศ ยาสูบ มันฝรั่ง และในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ขิง หอม เฮลิโคเนีย และเบิร์ดออฟพาราไดซ์ โดยสามารถแพร่ระบาดโดยติดไปกับท่อนพันธุ์ หรือเมล็ดพันธุ์พืช (Smith, 1896)

ศศิธร (2525) ได้ทำการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงที่เป็นโรคเหี่ยวหรือแง่งเน่า พบว่ามีพืช 9 ชนิดที่แสดงอาการเหี่ยวและตาย 100 % ภายใน 2 สัปดาห์ ได้แก่ มะเขือเทศ มะเขือเปราะยาว มันฝรั่ง พุทธรักษา ขิง ข่า กระชาย ไพล และขมิ้น ส่วนหอมหัวใหญ่แสดงอาการเหี่ยวและแห้งตาย 55 % สำหรับยาสูบ ละหุ่ง และพริกขี้หนู ไม่แสดงอาการผิดปกติแต่เนื้อเยื่อท่อลำเลียง (vascular tissue) บางส่วนถูกทำลาย และสามารถแยกเชื้อกลับได้ ส่วนงา ถั่วลิสง พริกชี้ฟ้า ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม และปักษาสวรรค์ ไม่แสดงอาการผิดปกติ และไม่พบเชื้อสาเหตุโรค

การสูญเสียความรุนแรงของเชื้อ

การสูญเสียความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคอย่างรวดเร็วเป็นลักษณะของเชื้อ *R. solanacearum* โดย Hutchinson (1913) พยายามที่จะรักษาความรุนแรงของเชื้อโรคโดยถ่ายเชื้อบนอาหารใหม่บ่อยๆ แล้วเก็บไว้ที่ 20 องศาเซลเซียส ปรากฏว่า เชื้อสูญเสียความสามารถในการทำให้เกิดโรคอย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 1 ปี

Kelman และ Jenson (1951) รายงานว่า การใช้ mineral oil technique สามารถเก็บรักษาเชื้อให้คงความรุนแรงไว้ได้นาน และพบว่าเชื้อที่เก็บรักษาภายใต้ mineral oil นาน 3 ปี ยังคงความรุนแรงไว้เท่ากับเชื้อที่เพิ่งแยกใหม่ๆ จากพืชเป็นโรค และหลังจากเก็บนาน 4 ปี พบว่าความรุนแรงของเชื้อลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อย่างไรก็ตาม Kelman (1954) รายงานว่า การเก็บเชื้อภายใต้ mineral oil ไม่สามารถป้องกันการเกิด mutant ได้ ซึ่งจะทำให้ความรุนแรงของเชื้อลดลง แต่ยังคงมีความเป็น wild type เหลืออยู่บ้าง และสามารถแยก wild type ออกมาได้ใหม่จากเชื้อที่เก็บไว้ภายใน 6 ปีครึ่ง โดยแยกความแตกต่างของลักษณะโคโลนีของ wild type ออกจาก mutant type ได้จากการเลี้ยงบน TZC

การสร้างเม็ดสีมักจะสัมพันธ์กับการสูญเสียความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ ซึ่ง Hutchinson (1913) รายงานว่า การสร้างเม็ดสีน้ำตาลเข้มเกือบดำใน culture ที่เลี้ยงบน steamed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

potato plug หรือ บน NA แสดงให้เห็นว่าเชื้อกำลังสูญเสียความในการทำให้เกิดโรคและกำลังจะตาย และได้ให้ความเห็นว่าการตายของเชื้ออาจเป็นผลเนื่องจากการสะสมของเสียที่ถูกขับถ่ายออกมาระหว่างการเจริญ

Husian and Kelman (1958) พบว่าการให้อากาศแก่ culture ในอาหารเหลวโดยการเขย่าจะช่วยลดอัตราการพัฒนาของ variant หรือ mutant ลงได้

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

ก่อนปลูกพริกควร ตรวจสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนปลูก ถ้าจำเป็นควรมีการปรับ ดินด้วยปูนขาว หรือใส่อินทรียวัตถุเพื่อปรับสภาพดิน ควรเลือกพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกพืชอาศัยของโรคเหี่ยวมาก่อน เช่น พริก มะเขือเทศ ยาสูบ งา และมันฝรั่ง เป็นต้น และการกำจัดวัชพืชในแปลงก่อนปลูก เป็นเวลา 3 เดือน สำหรับแปลงที่พบโรคระบาดนี้ ควรไถดินตากแดดก่อนปลูกอย่างน้อย 2 ครั้ง ไม่ควรปลูกพริกซ้ำที่ทุกปี ผึ่งให้แห้งก่อนปลูกเป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อกำจัดเชื้อสาเหตุที่อาจอาศัยอยู่ในวัชพืชและในดิน กรณีที่ปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และข้าว ควรกำจัดวัชพืชในแปลงให้หมดในระหว่างการปลูกพืชหมุนเวียน ถ้าพบโรคในแปลงต้องถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลาย ใช้สารเคมี เบนโนมิล ราดดินบริเวณที่เป็นโรคตามอัตราที่แนะนำ ควรปลูกพืชหมุนเวียนอย่าให้น้ำขังบริเวณแปลงมาก ใช้สารเคมี เช่น ควินโทซินผสมกับอทริไดอะโซน (เทอราคลอ ซุปเปอร์เอ็กซ์) ในกรณีที่พบพืชแสดงอาการเหี่ยว เนื่องจากเชื้อราในดิน อาจใช้สารป้องกัน กำจัดโรคพืชพวก พีซีเอ็นบี ราดโคนต้น แต่ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง (ลักษณา , 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์

1. พันธุ์พริกขี้หนูหอมแดง, พริกชี้ฟ้า, พริกมันดำ, พริกขี้หนูเกษตร, พริกสุจิรา, พริกขี้หนูสวน , พริกหยวก, พริกหนุ่ม, พริกจินดา
2. อุปกรณ์เขี่ยเชื้อ
3. เชื้อ *Ralstonia solanacearum* 1496 และเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ที่แยกจากขิง
4. ตู้เขี่ยเชื้อ
5. ถุงพลาสติก
6. ยางรัดของ
7. จานเลี้ยงเชื้อ
8. กล้องถ่ายรูปและฟิล์ม
9. ขวดแก้วสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
10. ขวดแก้วรูปชมพู
11. หลอดทดลอง
12. แท่งแก้วรูปตัว L
13. ปิเปต
14. จุกยาง
15. เครื่อง spectrophotometer
16. อาหาร NA , TZC
17. หม้อนึ่งความดันไอ
18. เครื่อง Incubator
19. กรรไกร
20. กระบะเพาะพืช
21. ถุงดำสำหรับปลูกพืช
22. ไม้ขีดไฟ
23. ปากกา permanent
24. สำลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การแยกเชื้อและการทดสอบโรค

การแยกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวจากขิงที่แสดงอาการของโรคจากตลาดสดเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และจังหวัดสุรินทร์ ทำโดยนำขิงมาใส่ในถุงพลาสติก แล้วใช้สำลีชุบน้ำใส่ลงไปในถุงพลาสติกที่มีขิงอยู่ จากนั้นให้สังเกตอาการของขิงจะเห็นรอยฉ่ำน้ำ (ภาพที่ 1) แล้วนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อระหว่างส่วนที่ดีกับส่วนที่ฉ่ำน้ำไปแช่ในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร ในหลอดทดสอบ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที จะเห็น bacterial exudate ไหลออกมาจากเนื้อเยื่อพืชเป็นสายสีขาวคล้ายน้ำนม นำไปเขย่าด้วย vortex mixer ประมาณ 30 วินาที แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที จึงใช้ loop แตะ suspension ของเชื้อในน้ำกลั่นตอนบนๆ 1 loop ไปทำ cross-streak บนอาหารที่แยกเชื้อสาเหตุ tetrazolium chloride medium (TZC) (Kelman, 1954) นำไปบ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง เลือกโคโลนีลักษณะเยิ้ม สีขาวขุ่น ตรงกลางโคโลนีเป็นสีชมพู หรือแดงอ่อนๆ กระจายตัวในน้ำได้ดี (ภาพที่ 2) ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อสายพันธุ์ที่รุนแรง (virulent)

การเก็บเชื้อไว้ศึกษาต่อไปทำได้โดยย้าย virulent colony ของเชื้อที่เจริญบน nutrient glucose agar (NGA) (Schaad, 1978) ใส่ลงในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วซึ่งบรรจุในหลอดทดลองฝาเกลียวหลอดละ 5 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 3) และเมื่อต้องการใช้จึงนำเชื้อที่เก็บไว้นี้มา streak บนอาหาร TZC medium ก็จะสามารถเลือก virulent colony ไปใช้ในการทดลองต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะขิงที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวภายหลังการบ่มเก็บในถุงพลาสติกภายใต้ความชื้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์รุนแรง (virulent) บนอาหาร TZC ที่ถูกเลือกใช้ในการทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 การเก็บเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เพื่อรักษาคุณสมบัติความรุนแรงในน้ำกลั่นที่ อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมเชื้อและ การวัดความเข้มข้นของเชื้อ

เริ่มจากการเพิ่มปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* บนอาหาร NA แล้วนำสารแขวนลอยเชื้อไปวัดค่าความเข้มข้น $O.D._{600}$เท่ากับ 0.2 จากนั้นนำหลอดทดลองมา 11 หลอดซึ่งแต่ละหลอดจะมีน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วปริมาตร 9 มิลลิลิตร ให้แต่ละหลอดคือ 10^{-1}-10^{-11} จากนั้นใช้ปิเปตดูดสารแขวนลอยเชื้อ *R. solanacearum* มา 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่ 1 แล้วเขย่าให้เข้ากัน แล้วใช้ปิเปตดูดสารแขวนลอยเชื้อ *R. solanacearum* จากหลอดที่ 1 มา 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่ 2 เขย่าให้เข้ากัน แล้วใช้ปิเปตดูดสารแขวนลอยเชื้อ *R. solanacearum* จากหลอดที่ 2 มา 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่ 3 เขย่าให้เข้ากัน ทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งถึงหลอดที่ 11 จากนั้นให้ปิเปตเชื้อแต่ละหลอดลงบนอาหาร TZC ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร แล้วทำการ spread plate ให้ทั่วผิวหน้าอาหาร TZC (ในที่นี้ศึกษาความเข้มข้นที่ 10^{-5}-10^{-11} เพื่อความสะดวกในการนับโคโลนี) จากนั้น 1-2 วัน นับจำนวนโคโลนีบนอาหาร TZC

การทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรค

เตรียมพืชโดยทำการเพาะเมล็ดพันธุ์พริก 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พริกขี้หนูหอมแดง พริกชี้ฟ้า พริกมันดำ พริกขี้หนูเกษตร พริกสุจิรา และพริกขี้หนูสวน โดยแช่เมล็ดพริกในน้ำอุ่นหนึ่งคืนก่อนนำมาทำการเพาะในกระบะเพาะ พอพริกงอกได้ประมาณ 1 สัปดาห์ทำการย้ายกล้าลงในถุงดำ เมื่อต้นกล้าเริ่มมีใบจริงได้ 4 คู่ จึงทำการทดสอบกับเชื้อ

การปลูกเชื้อด้วยวิธีตัดใบ ใช้กรรไกรที่ฆ่าเชื้อแล้วจุ่มในสารละลายแขวนลอยของเซลล์แบคทีเรียที่มีค่า $O.D._{600}$เท่ากับ 0.2 แล้วตัดปลายใบคู่แรกของพริก ทำการจุ่มเชื้อก่อนที่จะตัดทุกครั้ง จุ่มน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อตัดใบเป็นตัวเปรียบเทียบ แล้วใช้ถุงพลาสติกฉีดน้ำพ่นฝอยคลุมให้ความชื้น 1 คืน เมื่อปลูกเชื้อเสร็จแล้วทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยบันทึกลักษณะอาการของโรค ระยะเวลาในการเกิดโรค แล้วทำการเก็บตัวอย่าง ทำการแยกเชื้อใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับเชื้อที่ใช้ปลูกครั้งแรก

การปลูกเชื้อด้วยวิธีราดดิน ใช้มีดตัดรากของพริกห่างจากต้นประมาณ 1 นิ้ว ลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร แล้วใช้หลอดฉีดยาดูดสารแขวนลอยของเซลล์แบคทีเรียที่มีค่า $O.D._{600}$ เท่ากับ 0.2 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ฉีดลงไปบริเวณโคนต้นเหนือรากของพริก ดูดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อฉีดราดบริเวณโคนต้นพริกเพื่อเปรียบเทียบ แล้วใช้ถุงพลาสติกฉีดน้ำพ่นฝอยคลุมให้ความชื้น 1 คืน เมื่อปลูกเชื้อเสร็จแล้วทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยบันทึกลักษณะอาการของโรค ระยะเวลาในการเกิดโรค แล้วทำการเก็บตัวอย่าง ทำการแยกเชื้อใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับเชื้อที่ใช้ปลูกครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคระหว่างเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 กับเชื้อที่แยกได้จากขิง

เตรียมพืชโดยทำการเพาะเมล็ดพันธุ์พริก 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พริกขี้หนูหอม, พริกหยวก, พริกมันดำ, พริกหนุ่ม, พริกจินดา โดยแช่เมล็ดพริกในน้ำอุ่นหนึ่งคืนก่อนนำมาทำการเพาะในกระบะเพาะ เมื่อพริกงอกได้ประมาณ 1 สัปดาห์ก็ทำการย้ายกล้าลงในถุงดำ เมื่อต้นกล้าเริ่มมีใบจริงได้ 4 คู่ จึงทำการทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย

ปลูกเชื้อด้วยวิธีราดดิน โดยใช้มีดตัดรากของพริกประมาณ 1-2 เซ็นติเมตร แล้วใช้หลอดฉีดยาดูดเซลล์แขวนลอยของเชื้อที่มีค่า $O.D._{600}$ เท่ากับ 0.2 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ฉีดลงไปบริเวณโคนต้นเหนือรากของพริก ดูดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อฉีดราดบริเวณโคนต้นพริกเพื่อเปรียบเทียบ แล้วใช้ถุงพลาสติกฉีดน้ำพ่นฝอยคลุมให้ความชื้น 1 คืน เมื่อปลูกเสร็จแล้วจะทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยบันทึกลักษณะอาการของโรค ระยะเวลาในการเกิดโรค แล้วทำการเก็บตัวอย่าง ทำการแยกเชื้อใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับเชื้อที่ใช้ปลูกครั้งแรก

การบันทึกผล

ตรวจผลทุกวันหลังจากปลูกเชื้อแล้วเป็นเวลา 12 วัน และนับจำนวนต้นที่รอดชีวิตแล้วหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต} = \frac{\text{จำนวนต้นที่รอด}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$$

จากนั้นเปรียบเทียบระดับความต้านทานโรค ตามเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตดังนี้

เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต	ระดับความต้านทานโรค
80-100%	ต้านทาน (R= resistance)
60-79%	ต้านทานระดับปานกลาง (MS= moderate resistance)
30-59%	ค่อนข้างอ่อนแอ (MS= moderate susceptible)
0-29%	อ่อนแอ (S= susceptible)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทำวิจัย

งานวิจัยนี้เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549 ถึงเดือนพฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียและการวัดความเข้มข้นของแบคทีเรีย

เตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้นที่ $O.D._{600}$= 0.2 จากนั้นให้เตรียมสารละลายเชื้อให้มีความเจือจางตั้งแต่ 10^{-1} ถึง 10^{-11} เขย่าให้เข้ากันก่อนนำสารแขวนลอยเชื้อ 0.1 มิลลิลิตร ไป spread บนอาหาร TZC บ่มเชื้อแบคทีเรียไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วบันทึกจำนวนโคโลนีที่นับได้ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนโคโลนีของเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

ความเข้มข้น	จำนวนโคโลนีที่นับได้บนอาหาร TZC				ค่าเฉลี่ยที่ 0.1 cfu/ml	จำนวนโคโลนีเฉลี่ย[1/]
	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4		
10^{-5}	146	130	147	153	148 67	$1.5x10^{8}$
10^{-6}	101	143	122	117	113.33	$1.13x10^{8}$
10^{-7}	82	75	69	-	75 33	$7 5x10^{9}$
10^{-8}	65	52	-	61	59.33	$5.9x10^{10}$
10^{-9}	26	-	34	46	35 33	$3 5x10^{11}$
10^{-10}	10	-	-	17	13 5	$1 3x10^{12}$
10^{-11}	-	-	-	-	-	-

[1/]จำนวนโคโลนีเฉลี่ยคำนวณจากการทดลอง 4 ซ้ำ

เมื่อพิจารณาจากผลการนับจำนวนโคโลนีในแต่ละความเข้มข้น พบว่า ในความเข้มข้นที่ 10^{-5} ถึง 10^{-11} มีจำนวนโคโลนีเกิดขึ้นไม่ครบในแต่ละซ้ำของการทดลอง ความเข้มข้นที่ 10^{-5} และความเข้มข้นที่ 10^{-6} มีจำนวนโคโลนีที่แปรปรวนน้อยที่สุดในแต่ละ replication

ความเข้มข้นที่ 10^{-5} จำนวนโคโลนีของเชื้อที่ 0.1 cfu/ml เท่ากับ 148.67 ดังนั้นความเข้มข้นของเชื้อที่จึงมีค่า เท่ากับ $1.48 x10^{8}$ หรือ $1.5x10^{8}$ cfu/ml

ความเข้มข้นที่ 10^{-6} จำนวนโคโลนีของเชื้อที่ 0.1 cfu/ml เท่ากับ 113.33 ดังนั้นจึงมีความเข้มข้นของเชื้อ เท่ากับ $1.13x10^{8}$ cfu/ml ความเข้มข้นที่ 10^{-6} จำนวนโคโลนีที่นับได้ในซ้ำที่ 2 มีค่าที่แตกต่างจากซ้ำอื่นมาก ในการทดลองนี้จึงเลือกความเข้มข้นที่ 10^{-5} เนื่องจากจำนวนโคโลนีที่นับได้ในแต่ซ้ำนั้นมีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าความเข้มข้นอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตอบสนองของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ภายหลังการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* RS 1496

การปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการตัดใบในพริก 6 สายพันธุ์ ประกอบด้วย พริกขี้หนูหอมแดง พริกขี้หนูเกษตร พริกมันดำ พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนูสวน พริกสุจิรา แล้วติดตามลักษณะอาการของต้นพริกเป็นเวลา 12 วัน ดังแสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 โดยวิธีการตัดใบ

พันธุ์พริก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริก จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12 [1/]
พริกขี้หนูหอมแดง	100	50	23.33	13.33
พริกขี้หนูเกษตร	100	60	30	36.67
พริกมันดำ	100	66.67	63.67	63.67
พริกชี้ฟ้า	100	50	20	10
พริกขี้หนูสวน	100	53.33	20	13.33
พริกสุจิรา	100	83.33	80	73.33

[1/] เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตคำนวณจากการทดลองด้วยพริก 30 ต้น

จากตารางที่ 3 ในช่วง 3 วันหลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ด้วยวิธีการตัดใบผลที่ได้ คือ พริกรอดชีวิตทุกต้น และในช่วง 6-9 วัน พริกเริ่มแสดงอาการเหี่ยวแต่ยังไม่ชัดเจน ในช่วง 12 วัน พริกมีอาการเหี่ยวเป็นจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัดและบางพันธุ์นั้นก็ตายเป็นจำนวนมาก

พริกพันธุ์ชี้ฟ้า มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยที่สุด ซึ่งต้นพริกในสายพันธุ์นี้ตายเป็นจำนวนมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ลักษณะของพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบจะเหี่ยวและแห้งร่วงไปในที่สุด บางต้นก็ตายไปทั้งต้นไม่สามารถตรวจสอบผลได้ จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อโรค

พริกพันธุ์สุจิรา มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากที่สุด ลักษณะของพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบจะเหี่ยวและแห้งร่วงไปในภายหลัง ซึ่งจากการทดสอบครั้งนี้พริกชนิดนี้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่มีความต้านทานโรคมากกว่าพันธุ์อื่นๆ และถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีความต้านทานปานกลาง (ภาพที่ 4)

จากการทดลองทำให้แยกลักษณะอาการของพริกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งพันธุ์ต้านทานปานกลาง ซึ่งได้แก่ พริกมันดำและพริกสุจิรา จะพบว่าพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบเหี่ยวและแห้งร่วงไปเพียงเล็กน้อยบางต้นก็ไม่แสดงอาการเหี่ยวให้เห็นเลย กลุ่มที่สอง พันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอ ซึ่งได้แก่ พริกขี้หนูเกษตร จะพบว่าใบเหี่ยวและร่วงเป็นจำนวนค่อนข้างมาก ส่วนลำต้นยังคงเขียวอยู่ กลุ่มที่สาม พันธุ์อ่อนแอต่อโรค ซึ่งได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนูหอมแดงและพริกขี้หนูสวน จะพบว่าพริกมีอาการใบเหี่ยวและร่วงเป็นจำนวนมาก พริกบางต้นถึงกับแห้งตายจึงทำให้ไม่สามารถตรวจสอบผลได้ (ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริกภายหลังจากปลูกเชื้อ *R. Solanacearum* RS1496 โดยวิธีตัดใบ

ภาพ ก. พริกชี้ฟ้าที่ปกติ

ภาพ ข. พริกชี้ฟ้าที่แสดงอาการเหี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการราดดินในพริก 6 สายพันธุ์ ประกอบด้วย พริกขี้หนูหอมแดง พริกขี้หนูเกษตร พริกมันดำ พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนูสวน พริกสุจิรา แล้วติดตามลักษณะอาการของต้นพริกเป็นเวลา 12 วัน ดังแสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 โดยวิธีการราดดิน

พันธุ์พริก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริก จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12 [1/]
พริกขี้หนูหอมแดง	100	93.33	80	60
พริกขี้หนูเกษตร	100	93.33	90	90
พริกมันดำ	100	100	93.33	83.33
พริกชี้ฟ้า	100	93.33	80	53.33
พริกขี้หนูสวน	100	93.33	80	70
พริกสุจิรา	100	100	93.33	93.33

[1/] เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตคำนวณจากการทดลองด้วยพริก 30 ต้น

ในช่วง 3 วันหลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ผลที่ได้ คือ พริกรอดชีวิตทุกต้น และในช่วง 6-9 วัน พริกเริ่มแสดงอาการเหี่ยวที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ใกล้เคียงกัน ในช่วงวันที่ 12 พบว่าพริกมีอาการเหี่ยวและมีการรอดชีวิตที่แตกต่างกันชัดเจน

จากการทดลองทำให้แยกลักษณะอาการของพริกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งพันธุ์ต้านทานซึ่งได้แก่ พริกสุจิรา พริกขี้หนูเกษตร และพริกมันดำจะพบว่าพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบเหี่ยวและแห้งร่วงไปเพียงเล็กน้อยซึ่งส่วนมากไม่แสดงอาการเหี่ยวให้เห็นเลย กลุ่มที่สอง พันธุ์ต้านทานปานกลาง ซึ่งได้แก่ พริกขี้หนูสวนและพริกขี้หนูหอมแดง จะพบว่าใบเหี่ยวและร่วงเป็นจำนวนน้อย ส่วนลำต้นยังคงเขียวอยู่ กลุ่มที่สาม พันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค ซึ่งได้แก่ พริกชี้ฟ้า จะพบว่าพริกมีอาการใบเหี่ยวและร่วงเป็นจำนวนค่อนข้างมาก

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตัดใบและวิธีการราดดินของพริกทั้ง 6 สายพันธุ์ข้างต้น พบว่าวิธีที่ทดสอบด้วยการตัดใบจะได้ผลการทดสอบที่ไม่สอดคล้องกันกับวิธีที่ทดสอบด้วยการราดดิน ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีการตัดใบนั้นทำให้บางพันธุ์ตายเป็นจำนวนมาก จนทำให้ไม่สามารถ

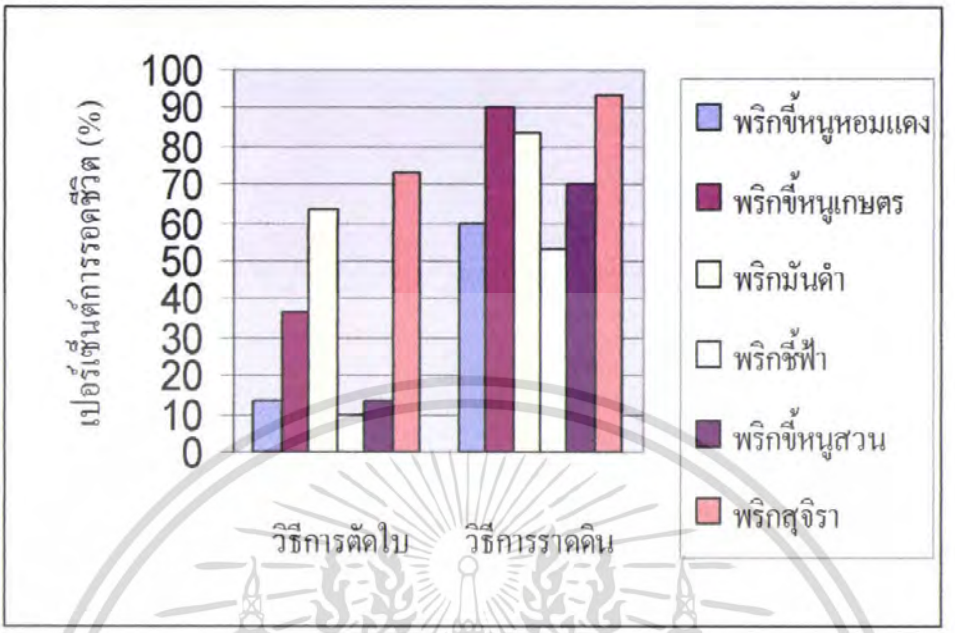
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบผลได้ (ภาพที่ 4) ดังนั้นในการทดสอบการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริกหลังจากปลูกเชื้อระหว่าง *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ 1496 กับ *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิงจึงใช้วิธีการราดดิน

เมื่อเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์สายพันธุ์ระหว่างการทดสอบด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่แตกต่างกัน คือ พริกที่ทดสอบด้วยวิธีการตัดใบจะมีต้นที่รอดชีวิตที่น้อยกว่าพริกที่ทดสอบด้วยวิธีการราดดิน ดังแสดงในภาพที่ 5

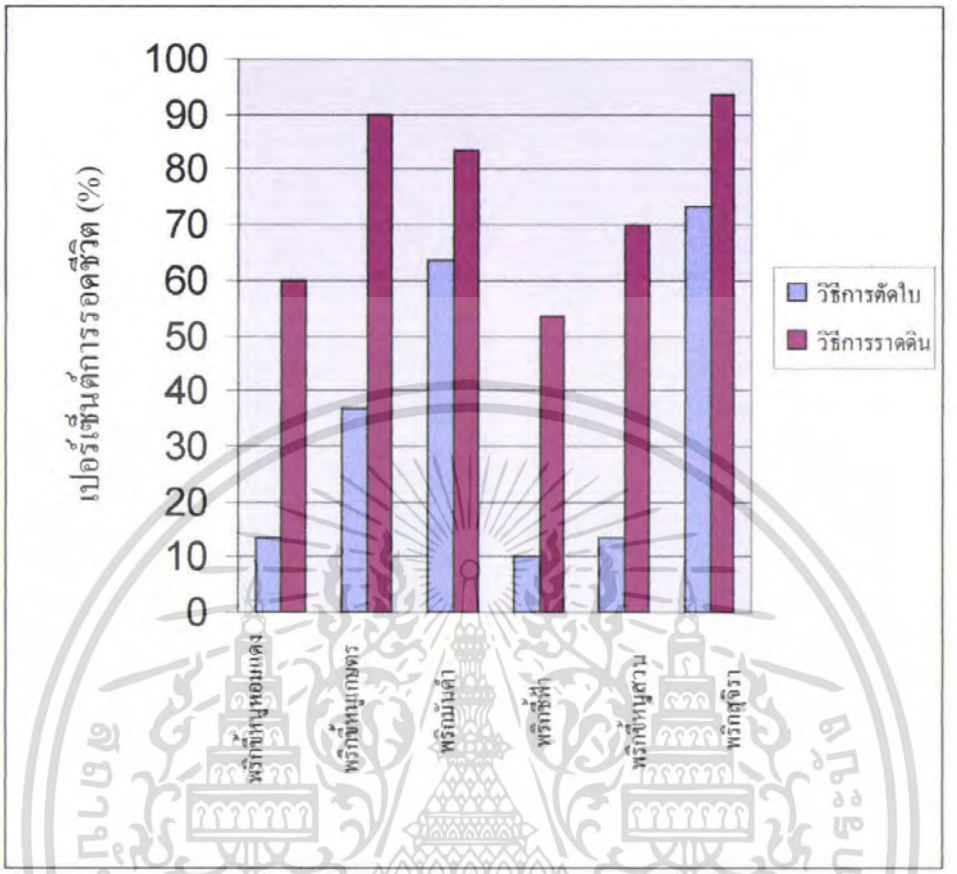
เมื่อเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์สายพันธุ์ระหว่างการทดสอบด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน พบว่า พริกมันดำและพริกสุจิรา มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ใกล้เคียงกัน เมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ส่วนพริกขี้หนูเกษตร พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอมแดง และพริกชี้ฟ้า มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ มีต้นพริกที่รอดชีวิตจากการทดสอบด้วยวิธีการราดดินมากกว่าวิธีการตัดใบ ถึง 63.33, 41.67, 36 และ 31.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 6 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 6 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 ด้วยวิธีการตัดใบและวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแยกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวจากขิงเพื่อใช้ในการทดสอบโรค

จากการแยกเชื้อจากขิงที่แสดงอาการของโรค ผลปรากฏว่า เชื้อที่นำมาทำการ cross streak บนอาหาร TZC เป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีลักษณะโคโลนีเยิ้ม สีขาวขุ่น ตรงกลางโคโลนีเป็นสีชมพู หรือสีแดงอ่อนๆ ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เมื่อนำไปปลูกเชื้อกับต้นพริก พบว่า พริกแสดงอาการเหี่ยวของโรค นั่นแสดงว่า เชื้อที่แยกได้จากขิงนั้นเป็นเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ดังนั้นจึงสามารถนำเชื้อที่แยกได้จากขิงมาใช้ในการทดสอบการเปรียบเทียบกับเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 ได้

การตอบสนองของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ภายหลังการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง

หลังจากปลูกเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง ด้วยวิธีการราดดินในพริก 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วย พริกมันดำ พริกขี้หนูหอมแดง พริกจินดา พริกหนุ่ม พริกหยวก แล้วบันทึกผลภายหลังจากปลูกเชื้อ 3, 6, 9, และ 12 วัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง โดยวิธีการราดดิน

พันธุ์พริก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริก จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12 [1/]
พริกขี้มันดำ	100	100.	93.33	93.33
พริกขี้หนูหอมแดง	100	93.33	93.33	86.67
พริกจินดา	100	93.33	93.33	76.67
พริกหนุ่ม	100	93.33	93.33	66.67
พริกหยวก	100	100	93.33	93.33

[1/] เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตคำนวณจากการทดลองด้วยพริก 30 ต้น

ในช่วง 3 วันหลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ผลที่ได้ คือ พริกรอดชีวิตทุกต้น และในช่วง 6-9 วัน พริกเริ่มแสดงอาการเหี่ยวที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ใกล้เคียงกัน แต่ในช่วงวันที่ 12 พบว่าพริกมีอาการเหี่ยวและมีการรอดชีวิตที่แตกต่างกันชัดเจน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพริกพันธุ์พริกหนุ่ม มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยที่สุด ซึ่งต้นพริกในสายพันธุ์นี้ตายเป็นจำนวนมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ลักษณะของพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบจะเหี่ยวและแห้งร่วงไปในที่สุด ในการทดสอบครั้งนี้จัดเป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานปานกลาง

ในพริกพันธุ์พริกหยวกและพริกมันดำ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากที่สุด ลักษณะของพริกที่เกิดโรคนั้นลำต้นจะยังคงเขียวอยู่ แต่ใบจะเหี่ยวและแห้งร่วงไปในภายหลัง ซึ่งจากการทดสอบครั้งนี้พริกชนิดนี้เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ในการทดสอบครั้งนี้จัดเป็นพันธุ์ที่มีความต้านทาน

การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริกหลังจากปลูกเชื้อระหว่าง *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 กับ สายพันธุ์ที่แยกได้เองจากขิงในพริก 5 สายพันธุ์ ด้วยวิธีการราดดิน

พริก 5 สายพันธุ์

ภายหลังการปลูกเชื้อ *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 และสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง ลงบนพริก 5 พันธุ์ ประกอบด้วย พริกมันดำ พริกขี้หนูหอมแดง พริกจินดา พริกหนุ่ม และพริกหยวก แล้วติดตามอาการที่เกิดขึ้นบนต้นพริก พบว่า

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง

	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริก							
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ							
	3		6		9		12[1/]	
พันธุ์พริก	RS 1496	RS จากขิง	RS 1496	RS จากขิง	RS 1496	RS จากขิง	RS1496	RS จากขิง
พริกมันดำ	100	100	100	100	93 33	93.33	93 33	90
พริกขี้หนูหอมแดง	100	100	100	93.33	93.33	93.33	90	86.67
พริกจินดา	100	100	100	83 33	90	80	83.33	60
พริกหนุ่ม	100	100	100	100	90	60	86.67	56.67
พริกหยวก	100	100	100	100	96 66	100	96.66	93.33

[1/]เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตคำนวณจากการทดลองด้วยพริก 30 ต้น

ผลการเปรียบเทียบระหว่างเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงกับเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 พบว่าในช่วง 3 วันหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรียทั้งสองสายพันธุ์ ผลที่ได้ คือ พืชไม่แสดงอาการเหี่ยว ในช่วง 6 วันหลังจากปลูกเชื้อ พบว่า พริกบาง

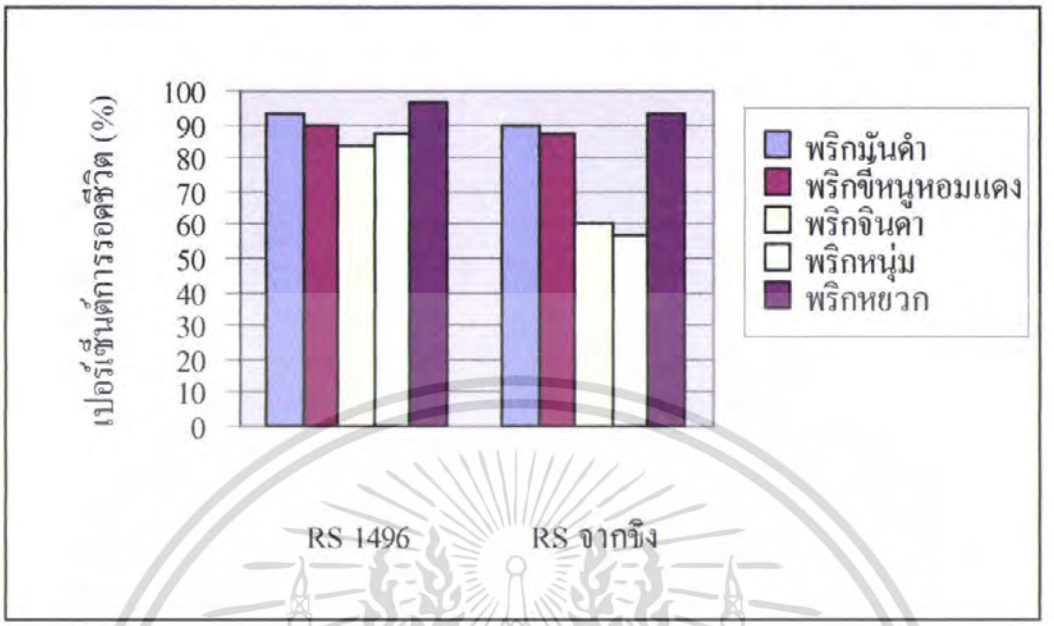
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ ได้แก่ พริกขี้หนูหอมแดงและพริกจินดา มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่แตกต่างกัน คือ เมื่อปลูกเชื้อด้วย *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิง มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยกว่าการปลูกเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 ในช่วง 9 วันหลังจากการปลูกเชื้อ พบว่า พริกจินดาและพริกหนุ่ม มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตภายหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum* จากขิงน้อยกว่าการปลูกเชื้อด้วยสายพันธุ์ *R. solanacearum* RS 1496 ในช่วง 12 วัน หลังจากการปลูกเชื้อ พบว่า พริกทุกพันธุ์ที่ปลูกด้วยเชื้อ *R. solanacearum* จากขิง มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยกว่าเมื่อปลูกเชื้อ *R. solanacearum* RS 1496

เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของเชื้อแบคทีเรียทั้งสองสายพันธุ์ในพริกทั้ง 5 สายพันธุ์ พบว่า การปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 ไม่สามารถแยกความแตกต่างของพริกทั้ง 5 สายพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการเข้าทำลายของแบคทีเรียได้ ในขณะที่การปลูกด้วยเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง ทำให้เห็นความแตกต่างของพริกทั้ง 5 สายพันธุ์ นั่นคือ พริกมันดำ พริกขี้หนูหอมแดง และพริกหยวก แสดงความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตอยู่ระหว่าง 90-96.66 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พริกจินดาและพริกหนุ่ม ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเพียง 60 และ 56.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีความต้านทานปานกลาง (ตารางที่ 6 และภาพที่ 7)

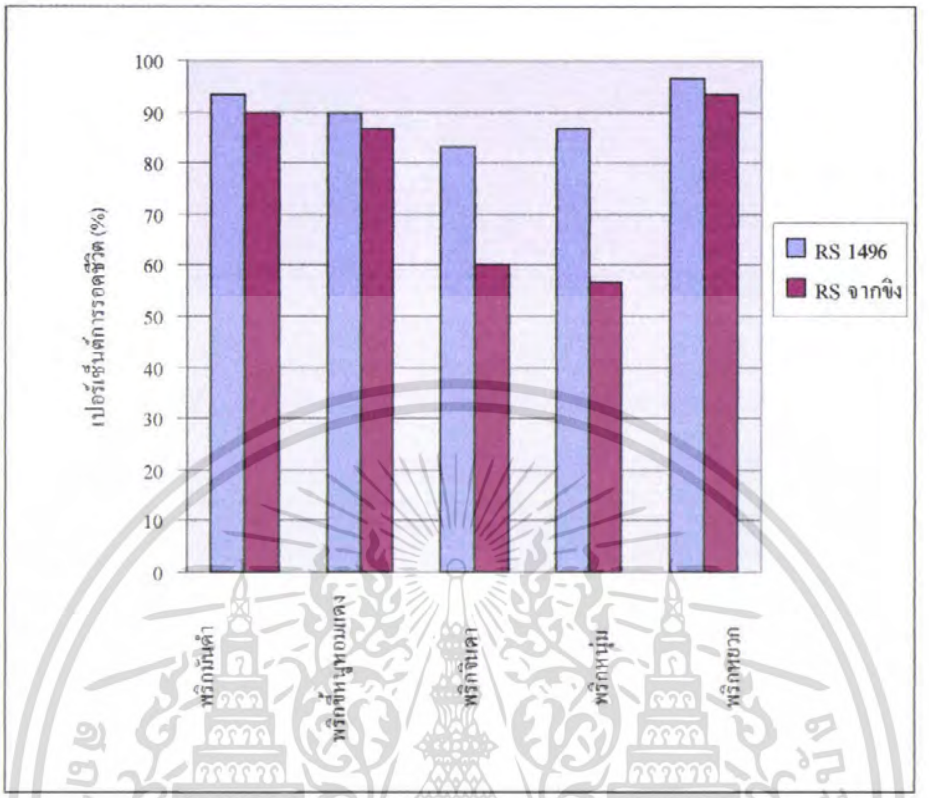
เมื่อเปรียบเทียบในระหว่างสายพันธุ์พริกทั้ง 5 สายพันธุ์ พริกมันดำ พริกขี้หนูหอมแดง และพริกหยวก มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตใกล้เคียงกันทั้งในการทดสอบด้วยเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 และเชื้อ *R. solanacearum* จากขิง ส่วนพริกจินดาและพริกหนุ่ม มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ต่างกัน คือ เชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงมีความสามารถทำให้พริกทั้งสองสายพันธุ์ตายมากกว่าเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 (ภาพที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ค่าเปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 5 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อระหว่าง เชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 กับเชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงด้วยวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ค่าเปรียบเทียบการรอดชีวิตของพริก 5 สายพันธุ์หลังจากการปลูกเชื้อระหว่าง เชื้อ *R. solanacearum* RS 1496 กับเชื้อ *R. solanacearum* ที่แยกได้จากขิงด้วยวิธีการราดดิน เป็นเวลา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของพริกทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่มีระดับความต้านทานต่อโรคเหี่ยวแตกต่างกัน พบว่า

พริกชี้ฟ้า ถูกจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีระดับความต้านทานค่อนข้างอ่อนแอ ส่วนพริกจินดาและพริกหนุ่ม ถูกจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีระดับความต้านทานปานกลาง ซึ่งแตกต่างจากที่ Winstead and Kelman (1952) รายงานไว้ว่า พริกทั้ง 3 สายพันธุ์นี้อ่อนแอต่อโรคเหี่ยว ทั้งนี้อาจเนื่องจากพริกมีอายุมากขึ้น ลักษณะทางกายภาพของพริก หรือสาเหตุอื่นๆ ที่เป็นปัจจัยของสภาพแวดล้อม

เมื่อเปรียบเทียบการทดสอบระหว่างวิธีการตัดใบและวิธีการราดดินของพริกทั้ง 6 สายพันธุ์ พบว่า วิธีที่ทดสอบด้วยการตัดใบจะได้ผลการทดสอบที่ไม่สอดคล้องกันกับวิธีที่ทดสอบด้วยการราดดิน ซึ่งพริกมันดำและพริกสุจิรา มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ส่วนพริกขี้หนูหอมแดง พริกขี้หนูเกษตร พริกชี้ฟ้า และพริกขี้หนูสวนนั้น มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อเทียบกันระหว่างทั้งสองวิธี ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีการตัดใบนั้นทำให้บางพันธุ์ตายเป็นจำนวนมาก จนทำให้ไม่สามารถตรวจสอบผลได้ อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ทำให้เชื้อเข้าทำลายพริกอย่างไม่เป็นธรรมชาติ ในขณะที่การปลูกเชื้อด้วยวิธีการราดดินนั้นเป็นวิธีที่เชื้อแบคทีเรียสามารถเข้าทำลายพริกโดยเชื้อจะกระจายตัวภายในดินและซึมผ่านเข้าทำลายพริกทางบาดแผลบริเวณรากของพริกซึ่งเป็นวิธีที่เกิดขึ้นได้ในธรรมชาติ ดังนั้นในการทดสอบการเปรียบเทียบระหว่างแบคทีเรียเชื้อ *R. solanacearum* 1496 กับเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิงจึงใช้การทดสอบด้วยวิธีการราดดิน

ในการเปรียบเทียบระหว่างเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 กับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง หลังการปลูกเชื้อแล้ว พบว่า พริกหยวกมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจำนวนมากรองลงมา คือ พริกมันดำ และพริกขี้หนูหอมแดง ตามลำดับ ส่วนพริกจินดาและพริกหนุ่มมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างเชื้อ 2 สายพันธุ์

พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์1496 สามารถเข้าทำลายพริกได้แต่อาการที่เกิดกับพริกไม่รุนแรง ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากขิงนั้นสามารถเข้าทำลายพริกพันธุ์อ่อนแอได้ดี ได้แก่ พริกจินดาและพริกหนุ่ม และทำลายพริกพันธุ์ต้านทาน ได้แก่ พริกหยวกและพริกมันดำได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในประเทศไทยมีรายงานการเข้าทำลายความเสียหายในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ มันฝรั่ง มะเขือเทศ พริก ถั่วลิสง และขิง เป็นต้น การศึกษา cross ionoculation ของเชื้อ *R.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

solanacearum ธีระศักดิ์ (2533) พบว่าเชื้อแบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดโรคเหี่ยวกับพืชต่างชนิดกันได้ นั่นคือ เชื้อสามารถมีพืชอาศัยได้มากกว่าหนึ่งชนิด โดยเชื้อสายพันธุ์ที่แยกมาจากพืชอาศัยชนิดเดียวกันเกิดโรคได้รุนแรงกว่าสายพันธุ์ที่แยกได้จากพืชต่างชนิด เช่น เชื้อที่แยกจากขิง สามารถทำให้เกิดโรครุนแรงสูงสุดกับขิง แต่ทำให้เกิดโรคในระดับต่ำกับถั่วลิสงและงา เชื้อจากมะเขือเทศทำให้เกิดโรครุนแรงกับมะเขือเทศ และทำให้เกิดโรคในระดับต่ำหรือไม่รุนแรงในถั่วลิสงและงา เชื้อจากพริกทำให้เกิดโรครุนแรงได้ในพริกและมะเขือเทศ แต่เกิดโรคในระดับปานกลางในขิง และเกิดในระดับต่ำกับถั่วลิสงและงา

ความต้านทานที่พบในพริกแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการแสดงออกของการต้านทาน และการตอบสนองของเชื้อของพืช และในการทดลองแต่ละครั้งเป็นการทดลองในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการทดลองในช่วงเวลาเดียวกัน และควรมีการปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมแก่การเกิดโรคเพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ นวลพลับ. 2532. การปลูกพริก. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. กรุงเทพมหานคร. 36 หน้า.

ธีระศักดิ์ โล่แก้ว. 2533. คุณสมบัติทางชีวเคมีและการเกิดโรคบนพืชอาศัยของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ทวีชัย, วิชัย โฆสิตรัตน และ ชลิตา เล็กสมบูรณ์. 2542. ความต้านทานโรคเหี่ยวของพริก และการเข้าทำลายพริกของเชื้อ *Ralstonia solanacearum*, หน้า 290-294 ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทบวงมหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

นิพนธ์ ทวีชัย. 2523. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 205 หน้า.

ประสาทพร สมิตะมาน. 2527. โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย, หน้า 203-257 ใน ประสาทพร สมิตะมาน (ผู้รวบรวม). โรคพืชวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

พยนต์ คุ้มภัย, นริศรา ขจรผล และปรีดา จาติกวานิช. 2526. " การศึกษาพันธุ์พริกในประเทศไทย ." วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 16(4) : 295-303 ;

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . 82 หน้า.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร. 196 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณา วรรณภีร์. 2536. การผลิตการตลาดพริก : โรคแมลงศัตรูพริกและการป้องกันกำจัด. กรมส่งเสริมการเกษตร, หน้า 30-38.

วิชัย หฤทัยธนาสันติ์. 2536. การผลิตการตลาดพริก : คุณภาพและผลิตภัณฑ์จากพริก. กรมส่งเสริมการเกษตร, หน้า 58-65.

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 198 หน้า.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัด. 2536. โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 249 หน้า.

ศศิธร จันทรโอทาน. 2525. การศึกษาสาเหตุโรคเหี่ยวหรือแง่งเน่าของขิงที่เกิดจากบักเตรี. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุธัญญา ฉายาชวลิต. 2527. การศึกษาโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อบัคเตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

Banoby, F., E. and K. Rudolph. 1981. The fate of extracellular polysaccharide from *Pseudomonas phaseolicola* in leaves and leaf extracts from halo-blight susceptible and resistant bean plants(*Phaseolus vulgaris* L.). Physiol. Plant Pathol. *18*: 91-98.

Belletti, P. and L. Quagliotti. 1989. "Problems of seed production and storage of peppers, Tomato and pepper Production in the Tropics" Asian vegetable Research and Development Center. Taiwan pp. 28-41.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cook, D. and L. Sequeira. 1991. Genetic and biochemical characterization of a gene cluster from *Pseudomonas solanacearum* required for extracellular polysacchaide production and for virulence. J. Bacterial. 173 : 1654-1662.

Denny, T.P. 1995. Involement of bacterial polysaccharide in plant pathogenesis. Ann. Rev. Phytopathol. 33: 173-192.

Denny, T.P., and S.R.Baek. 1991. Genetic evidence that extracellular polysaccharide is a virulent factor of *Pseudomonas solanacearum*. Mol. Plant-Microbe Interact. 4: 198-206.

De Candolle, A. 1886. Origin of cultivated plant. 2nd Edition. Hafner Publishing co., New York, NY 1967.

Digat, B. 1968. Why and how to distinguish the *Pseudomonas solanacearum*, causal agent of the bacteril wilt of Solanacearum and Musaceous crops in the Caribbean zone, pp. 15-21. *In* K.Y. Lum (ed.). Cross inoculation studies of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. MARDI Research Bulletin 1: 15-21.

Erwin, A.T. 1932. The peppers. Lowa Agr. Expt. Sta. Bul. 293 : 121-151.

Eshbaugh, W.H. 1979. A biosystematic and evolutionary study of the *Capsicum pubescens* complex. Natt. Geogr. Soc. Res. Repts., 1970 Project. Pp. 143-162.

Eshbaugh, W.H. 1980. Chilli pepper in Bolivia FAI/IBPGR Plant. Gen. Resources Newsl., 43 : 17-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gallegly, M.E. and J.C. Walker. 1949. Reletion of environmental factors to bacterial wilt of tomatoes. Phytopathology. 39 : 936-966.

Granada, G.A. and L. Sequeire. 1983. A new selective medium for *Pseudomonas solanacearum*. Plant Diseasc 67 : 1084-1088.

Grimault, V., G. Anais and P. Prior. 1994. Distribution of *Pseudomonas solanacearum* inthe stem tissue of tomato plant with different levels of resistance to bacterial wilt. P;ant pathol. 43: 663-668.

Grimault, V. And P. Prior. 1993. bacterial wilt resistance in tomato associated with tolerance of vascular tissucs to *Pseudomonas solanacearum*. Plant Pathol. 42: 589-594.

Grubben, G.J.H. 1977. Tropical vegetables and their genetic resources. IBPGR, Rome. P. 197.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. Appl. Bacterial. 27: 265-277.

Hayward, A.C. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Annu. Rev, Phytopathol. 29: 65-87.

Hayward, A.C. and G.L. Hartman. 1994. Bacterial wilt. CAB INTERNATIONAL, Walligford. 259 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Heiser, C.B. 1976. "Pepper *Capsicum* (solanaceae)" In Simmonds. N.W. (Evolution of Crop Plants). Longman, London. Pp. 265-268.

He, L.Y., L. Sequeira and A. Kelman. 1983. Characteristics of Strains of *Pseudomonas solanacearum* from China. Plant Disease 67 : 1357-1361.

Husain, A. And A. Kelman. 1958. Relation of slime production to mechanism of wilting and pathogenecity of *Pseudomonas solanacearum*. Phytopathology 48: 155-165.

Hutchison, C.M. 1913. Rangpur tobacco wilt. Cited by A. Husain and A. Kelman. 1958. Reletion of slime production to mechanism of wilting and pathogeneticity *Pseudomonas solanacearum*. Phytopathology. 48 : 15-16.

Irving, G.W., T.D. Fontaine and S.P. Dolittle. 1964. Partial antibiotic spectrum of tomatin, an antibiotic agent from the tomato plant. J. Bacterial. 52: 601-607.

Kelman, A. 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrazolium chloride medium. Phytopathology 44: 693-695.

Kelman, A. 1953. The bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. North Carolina Agricalture Experiment Technical Bulletin. 99 : 5-194.

Kelman, A. and J.H. Jensen. 1951. Maintaining virulence in isolates of *Pseudomonas solanacearum*. Phytopathology. 41 : 185-187.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Krieg, N.R. and J.G. Holt. 1984. Bergay's Manual of Systermatic Bacteriology. William and Wilkins Company. Baltimore. 1599 p.

Mansfield, J.M. and I.R.Brown. 1985. the biology of interaction between plants and bacteria. Pp. 71-98. *In* J.A. Bailey, (ed.) Biology and Molecular Biology of Plant- Pathogen Interactions. Springer-verlag, Germany.

Mc. Clean, A.P.D. 1930. the bacterial wilt disease of peanuts. So. Afri. Dept. Agr. Bul. 87 : 14. cited in Harrison, D.E. 1961. Bacterial wilt of potatoes. I. Field symptoms of the disease and studies on the causal organiesm, *P.solanacearum* var. asisticum. Aust. J. Ag. Res. 12 : 872-877.

Miller, J.H. 1940. Plant disease notes for Georgia. Plant Dis.Rptr. 24 : 258.

Okabe, N. and M. Goto. 1961. Studies on *Pseudomonas solanacearum*. I. phathotypes in Japan. Shizuoka Univ. Fac. Agr. 11 : 25-42.

Persley, G.J. 1986. Ecology of *Pseudomonas solanacearum* the causal agent of bacterial wilt. Pp. 71-76. *In* G.J. Persley (ed.). Bacterial Wilt Disease in Asia and South Pacific. Proceeding of an international Workshop Held at PCARRD, Los Banos, Phillippinea.

Pickersgill, B. 1969. "the archeological record of chilli peppers (*Capsicum* spp.) and the sequence of plant domestication in Peru" American Antiquity. 34 : 53-61.

Pickersgill, B. 1971. "Relctionships between weedy and cultivated froms in some species of chilli peppers (genus Capsicum)" Evolution. 25 : 683-691.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pickersgill, B. 1988. Genetic resources of *Capsicum* for tropical regions. Tomato and Pepper Production in the Tropics. Proceedings of the international Symposium on Integrated Management practrics, Asian Vegetable Research and Development Center, pp. 2-9. Taiwan.

Pierce, L. and M.N. Schroth. 1994. Detection of Pseudomonas colonies that accumulate Poly-B-Hydroxybutyrate on Nile blue medium. Plant Disease 78(7) : 683-685.

Rahman, M.A., H. Abdullah. 1997. Susceptibility of *Capsicum* species and cultivars to *Ralstonia solanacearum* : anatomical differences and bacterail multiplicationn in resistance and susceptible cultivars. Pertannika J. Tropical Agr. Sci. 20: 1-11. (Abstr.)

Safford, W.E. 1926. Our heritage from the American Indians. Smithson. Inst. Annu. Rep. pp. 405-410.

Saile, E., J.A. McGarvy, M.A. Schell and T.P. Denny. 1997. Role of extracellular polysaccharide and endoglucanase in root invasion and colonization of tomato plants by *Ralstonia solanacearum*. Phytopathology 87: 1264-1271.

Schaad, N.W. 1988. Laboratory Guide for identification of Plant Pathogenic Bactera. 2d ed., American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. 158 p.

Schaad, N.W., A. Takatsu and J.c> Dionese. 1978. Serological identification of strains of *Pseudomonas solanacearum* in Brazil, pp. 295-300. *In* Proc. The 4th Int. Conf. Plant Pathogenic Bacteria. Angers, France.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smith, E.F. 1914. Bacteria in relation to plant diseases. 3 : 21-24. (Cornegie Inst. : Washington). Cited in Harrison, D.E. 1961. Bacterial wilt of potatoes. I. Field symptom of the disease and studies on the causal organism, *P. solanacearum* var. *asisticum*. *Aust. J. Ag. Res.* 12 : 872-877.

Smith, P.G., B. Villalon and P.L. Villa. 1987. "Horticultural classification of peppers grown in the United states" Hortscience. Vol. 22 (1) : 11-13.

Smith, E.F. 1896. Abacterial disease of the tomatoe, eggplant and Irish potato (*Bacillus solanacearu* nov. sp.) *U.S. Dept. Agr., Div. Veg. Physiol. Path. Bull.* 12 : 1-28. cited in burkholder and Starr. 1948. The generic and specific characters of phytopathogenic species of *Pseudomonas and Xantomonas*. *Phytopathologv.* 38 : 494-502.

Stanford, E.F. and F.A. Wolf. 1917. studies on *Bacterium solanacearum*. Phytopathology. 7 : 155-165.

Trigalet-Demery, D. 1989. Exopolysacchride produced by *Pseudomonas solanacearum*. pp. 219-228. *In* E.C. Tjamos and C.H. Backman. (eds.) Vasculer wilt disease of plant basic studies and control. NATO ASI series H.Vol. 28 Springle-Verlag. Germany.

Vaughon, E.K. 1944. Bacterial wilt of tomato caused by *Phytomonas solanacearum*. Phytopathology. 34 : 443-458

Winstead, N.N. and A.Kelman. 1952. Inoculation teachniques for evaluating resistance to *Pseudomonas solanacearum*. Phytopathology 42: 626-634.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Worayos, Y. 1986. "Collection of Capsicum gemplasm in Thailand" IBPGR Newsletter. Vol. 10 No.3 IBPGR/SEAP Regional Coordinator. FAO Regional Office for Asia and the pacific, Bankok Thailand.

Yabuuchi, E., K. Yoshimasa, I. Yano, H. Hotta and Y. Nishiuchi. 1995. Transfer of two *Burkholderia* and *Alcaligenes* species to *Ralstinia* Gen. Nov.: Proposol of *Ralstonia pickettii* (Ralston, *et.al.* 1973) Comb. Nov., *Ralstonia solanacearum* (Smith1896) Comb. Nov. and *Ralstonis eutropha* (Davis 1969) Comb. Nov. Microbial. Immunol. 39: 897-904.

Yue, S.J., C.Y. Lisang and D.H. Wu. 1996. Preliminary studies on the structural difference between bacterial wilt susceptible and resistance tomatoes. J. South-China Agr. Univ. 17: 50-53.(Abstr.)

Zehr, E.I. 1969. Bacterial wilt of ginger in the Philippines. Philipp.Agri. 53 : 224-227.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Nutrient agar (NA)

Beef extract	3.0 กรัม
Peptone	5.0 กรัม
Agar	15.0 กรัม

ละลายส่วนผสมและเติมน้ำจนครบ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

2. Tetrazolium choride agar (TZC)

Peptone	10.0 กรัม
Glucose	5.0 กรัม
Casein hydrolysate	1.0 กรัม
Agar	15.0 กรัม

ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร แล้วนึ่งฆ่าเชื้อ ที่ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที ปล่อยให้เย็นลงประมาณ 55 องศาเซลเซียส จึงเติมสารละลาย 0.5%2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อโดยการกรอง(filter sterilized) หรือนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดันไอที่ 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 10 นาที โดยเติม 1 มิลลิลิตร ต่ออาหาร 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วันโดยวิธีการตัดใบ

	จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum*[1/]			
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
พันธุ์พริก	3	6	9	12
พริกขี้หนูหอมแดง	30	15	7	4
พริกขี้หนูเกษตร	30	18	9	11
พริกมันดำ	30	20	19	19
พริกชี้ฟ้า	30	15	6	3
พริกขี้หนูสวน	30	16	6	4
พริกสุจิรา	30	25	24	22

[1/] จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยคำนวณจากจำนวน 3 treatment ของการทดลอง

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน

	จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum*[1/]			
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
พันธุ์พริก	3	6	9	12
พริกขี้หนูหอมแดง	30	28	24	18
พริกขี้หนูเกษตร	30	28	27	27
พริกมันดำ	30	30	28	25
พริกชี้ฟ้า	30	28	24	16
พริกขี้หนูสวน	30	28	24	21
พริกสุจิรา	30	30	28	28

[1/] จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยคำนวณจากจำนวน 3 treatment ของการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน

พันธุ์พริก	จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum*[1/]			
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12
พริกมันดำ	30	30	28	28
พริกขี้หนูหอมแดง	30	28	28	26
พริกจินดา	30	28	28	23
พริกหนุ่ม	30	28	28	20
พริกหยวก	30	30	28	28

[1/] จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยคำนวณจากจำนวน 3 treatment ของการทดลอง

ตารางผนวกที่ 4 จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน (ผลของสายพันธุ์ RS 1496)

พันธุ์พริก	จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum*[1/]			
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12
พริกขี้มันดำ	30	30	28	28
พริกขี้หนูหอมแดง	30	30	28	27
พริกจินดา	30	30	27	25
พริกหนุ่ม	30	30	27	26
พริกหยวก	30	30	29	29

[1/] จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยคำนวณจากจำนวน 3 treatment ของการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ RS 1496 เทียบกับสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง แล้ว 12 วัน โดยวิธีการราดดิน (ผลของสายพันธุ์ที่แยกได้จากขิง)

พันธุ์พริก	จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยหลังจากปลูกเชื้อ *R. solanacearum*[1/]			
	จำนวนวันหลังจากปลูกเชื้อ			
	3	6	9	12
พริกขี้มันดำ	30	30	28	27
พริกขี้หนูหอมแดง	30	30	28	26
พริกจินดา	30	28	24	18
พริกหนุ่ม	30	25	18	17
พริกหยวก	30	30	30	28

[1/] จำนวนต้นที่รอดชีวิตเฉลี่ยคำนวณจากจำนวน 3 treatment ของการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้