สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศ

Application of Biofungicides to Control Postharvest Diseases on Tomatoes

โดย

นายฉัตรชัย พรหมโรจนกุล

Mr. Chutchai Promrojanakul

วพ.
ช232ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....102917
วัน,เดือน,ปี.....20 ส.ค. 2552

T102917

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

b.19045019
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศ

Application of Biofungicides to Control Postharvest Diseases on Tomatoes

โดย

นายฉัตรชัย พรหมโรจนกุล

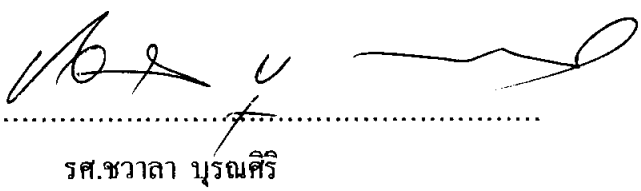
ได้รับความเห็นชอบโดย

.....

รศ.ชวาลา บุรณศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



.....

รศ.ชวาลา บุรณศิริ

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 26 เดือน ก.พ. พ.ศ. 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศ

โดย : นายฉัตรชัย พรหมโรจนกุล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... 26 ก.พ. 51

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

จากการแยกเชื้อจากผลเน่าของมะเขือเทศหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธี tissue transplanting Technique พบเชื้อรา *Fusarium sp.* และ จากการใช้ชีวผลิตภัณฑ์สามชนิด คือไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) , ลาบิน่า (*Bacillus subtilis*) , อมิสตา (*Azoxystrobin*) มาศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุดังกล่าวโดยวิธี poison food Technique พบว่าไตรซานมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุดังกล่าวดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 65.36% ขณะที่ระดับความเข้มข้นที่ 500 ppm จะพบว่าอมิสตาสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีกว่า ไตรซาน และ ลาบิน่าโดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 55.13% หลังการบ่มผลนานเป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Application of Biofungicides to Control Postharvest Diseases on Tomatoes

By : Mr.Chutchai Promrojanakul

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Department : Plant Pest management Technology

Advisor : 26/Feb/08

(Assoc.Prof.Chavala Buranasiri)

The postharvest tomatoes fruit rot were isolated by tissue transplanting technique. The demonstration finding showed that the caused agent was *Fusarium sp.* and after that the uses of biofungicides , *Trichoderma harzianum* , *Bacillus subtilis* and *Azoxystrobin* for studies efficiency of those biofungicides to control mycilium growth of that pathogen by poison food technique . The result showed that *Trichoderma harzianum* was the best effectiveness , at 1000 ppm concentration . the inhibition mycilium growth were showed the best at 65.36 % , but at the 500 ppm *Azoxystrobin* could be control better than *Trichoderma harzianum* and *Bacillus subtilis* , it could be the best suppressed at 55.13 % after incubated 7 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สามารถเสร็จสิ้นได้ด้วยดี ถ้าไม่ได้รับความกรุณาช่วยเหลือจากอาจารย์ชวาลา บุรณศิริ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้คอยให้คำแนะนำปรึกษาข้อคิดเห็นตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่ได้คอยช่วยเหลือเรื่องอุปกรณ์ในการทำ และเพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา และคอยให้คำปรึกษาในเรื่องปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณท่านบิดามารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนถึงจะกล่าวในที่นี้ไม่หมดแต่ขอให้รู้ไว้ว่าข้าพเจ้าจะซาบซึ้งและขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ที่ให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จไปอย่างด้วยดี

ฉัตรชัย พรหมโรจนกุล

มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราใน.....33

อาหาร Poison media agar โดยไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

2.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในอาหาร.....35

Poison media agar โดยลาบินา(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

3.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในอาหาร.....37

Poison media agar โดยอมิสตา(Azoxystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

หน้า

ตารางภาคผนวกที่

1.แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบน.....43

อาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

2.การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา.....43

Fusarium spp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(Trichoderma harzianum)ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

3.แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp*.....45

ที่เจริญบนอาหารpoison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

4.การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา.....45

Fusarium spp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(Bacillus subtilis) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

5.แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp*.....47

ที่เจริญบนอาหารpoison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

6.การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา.....47

Fusarium spp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(*Azoxystrobin*)ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

หน้า

ตารางภาคผนวกที่

7.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร.....49

poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

8.แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา.....49

Fusarium sp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

9.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร.....51

poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

10.แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา.....51

Fusarium sp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

11.แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร.....53

poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(Azxoystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

12.แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา.....53

Fusarium sp. ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(Azoxystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. a แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....32

2.การยับยั้งการเจิญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์ 34

จากเชื้อ ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) ในความเข้มข้นต่างๆ

3.การยับยั้งการเจิญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์.....36

จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในความเข้มข้นต่างๆ

4.การยับยั้งการเจิญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์.....38

จากสารเคมีชื่อ Azoxystrobin ในความเข้มข้นต่างๆ

5. Biofungicide : ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*).....55

6. Biofungicide : อมิสตา (Azoxystrobin).....56

7. Biofungicide : ลาร์บิน่า (Bacillus subtilis).....57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....i

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii

คำนิยม.....iii

สารบัญ.....iv

สารบัญตาราง.....v

สารบัญภาพ.....xi

คำนำ.....1

วัตถุประสงค์.....2

การตรวจเอกสาร.....3

อุปกรณ์และวิธีการ.....28

ผลการทดลอง.....31

สรุปผลการทดลอง.....39

วิจารณ์ผลการทดลอง.....40

เอกสารอ้างอิง.....41

ภาคผนวก.....42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกา คนพื้นเมืองใช้เป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงมาแต่ดั้งเดิม ในทวีปยุโรป อิตาลีเป็นประเทศแรกที่รู้จักมะเขือเทศเมื่อประมาณ ต้นปี ค.ศ.1544 ต่อมาประเทศอื่นๆ ในยุโรปก็รู้จักมะเขือเทศ จากนั้นจึงมีการปลูกอย่างกว้างขวางและแพร่หลายเข้าไปในสหรัฐอเมริกา

ในมะเขือเทศมีสารชนิดหนึ่งที่สามารถลดการมะเร็งในลำไส้ มะเร็ง ต่อมลูกหมาก สารที่ว่านี้มีชื่อไลโคปีน (lycopene) เป็นสารที่มีสีอยู่ในมะเขือเทศ จัดเป็นแคโรทีนอย (carotenoid) ชนิดหนึ่ง ผลการศึกษาของ Harvard School of Public Health พบว่าการกินมะเขือเทศ 10 ครั้ง ต่อสัปดาห์ จะช่วยลดอัตรการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากในผู้ชายได้มากกว่าร้อยละ 45

มะเขือเทศนอกจากจะมีสารแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) คือ ไลโคปีน ในมะเขือเทศยังมีคุณค่าของสารอาหารมากมายเช่น เบต้าแคโรทีน คล้ายๆ กับผักอื่นๆ มะเขือเทศเป็นผักสีแดงที่มีรสชาติอร่อย เพราะมีกรดอะมิโนที่ชื่อกลูตามิค (glutamic) สูง กรดอะมิโนชนิดนี้เป็นตัวเพิ่มรสชาติให้อร่อย เป็นกรดอะมิโนตัวเดียวกับในผงชูรส หรือโมโนโซเดียมกลูตาเมต (monosodium glutamate)

ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย ของกองโภชนาการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข รายงานว่า มะเขือเทศส่วนที่กินได้ 100 กรัม ให้พลังงาน 22 กิโลแคลอรี ให้โปรตีน 1.1 กรัม ให้ไขมัน 0.3 กรัม ให้คาร์โบไฮเดรต 3.6 กรัม ให้ฟอสฟอรัส 31 มิลลิกรัม แต่มีเบต้า-แคโรทีนสูงถึง 65.30 ไมโครกรัมทีเดียว

ในประเทศไทย มะเขือเทศเป็นพืชเศรฐกิจที่สำคัญ เพราะมีผู้นิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ใช้รับประทานในรูปของผลสด และสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด เป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงโดนเฉพาะวิตามินเอและวิตามินซี และในปัจจุบันยังมีการปลูกมะเขือเทศเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปในแบบต่างๆ เช่น น้ำมะเขือเทศ และ ซอสมะเขือเทศ เป็นต้น

ดังนั้น ความต้องการของตลาดมะเขือเทศจึงมีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ในบางฤดูมะเขือเทศมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากมะเขือเทศจะเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตในฤดูหนาว เพราะเป็นพืชผักที่ต้องการอากาศเย็นในการติดผล และในฤดูหนาวจะมีโรคแมลงรบกวนน้อยกว่าฤดูอื่น จึงได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี ส่วนฤดูร้อนและฤดูฝนนั้นมะเขือเทศจะเจริญเติบโตไม่ดี ผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีโรคแมลงรบกวนมากอย่างไรก็ตามในฤดูร้อนและฤดูฝนนี้ มะเขือเทศในตลาดจะมีราคาสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Fusarium spp.*

2.เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์แต่ละชนิดว่ามีคุณสมบัติแตกต่างกันหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤษศาสตร์

มะเขือเทศ(TOMATO)มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. จัดอยู่ในวงศ์ (family)Solanaceaeหรือnight shade ในตระกูล(genus)*Lycopersicon* ซึ่งเป็นตระกูลที่เล็กมากมีเพียง 6 สายพันธุ์ (species)และ 2 sub genera เท่านั้น ได้แก่

1.Sub genera : Eulycopersicon กลุ่มนี้เมื่อผลสุกจะเป็นสีแดงรับประทานได้ มี 2 สายพันธุ์ คือ

- *Lycopersicon esculentum* Mill (common tomato)

- *Lycopercicon pimpinellifotium* Mill (current tomato)

2.Sub genera : Eriopersicon กลุ่มนี้เมื่อสุกจะมีสีเขียว เป็นพันธุ์ป่าไม่นิยมนำมาบริโภค มี 4 สายพันธุ์ คือ

-*Lycopersicon cheesmanii* Riley (wild species)

-*Lycopersicon glandulosum* C.H. muller (wild species)

-*Lycopersicon hirsutum* Hump. And Bonpl (wild species)

-*Lycopersicon peruvianum* Mill (wild species)

ลักษณะทั่วไปของพืช

พันธุ์มะเขือเทศ (ชัยสิทธิ์, 2539)

มะเขือเทศแต่ล่ะพันธุ์ก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นลักษณะการเจริญเติบโต ขนาด รูปร่าง สีของผล รวมทั้งการใช้ประโยชน์ก็ต่างกันด้วย สำหรับมะเขือเทศที่เกษตรกรไทยนิยมปลูกมีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน ซึ่งอาจแบ่งจากวัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.พันธุ์มะเขือเทศที่ใช้รับประทานสด

มีทั้งแบบผลเล็กและแบบผลใหญ่ ผลเล็กนิยมผลที่มีสีชมพูมากกว่าสีแดง แบบผลใหญ่มักมีสีแดงเข้มเมื่อสุก ทรงผลกลมคล้ายแอบเปิ้ลเนื้อหนาแข็ง เปลือกไม่เหนียว มีจำนวนช่องถายในผลมากและไม่กลวงมีพันธุ์ที่นิยมปลูกกันได้แก่

พันธุ์สีดา มก. ทรงต้นมีลักษณะค่อนข้างสูง มีกิ่งก้านใหญ่และใบมาก ทนทานต่ออุณหภูมิสูงและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศและดินชนิดต่างๆ ขนาดของผลเล็กมีน้ำหนักประมาณ 25-29 กรัมต่อผล รูปทรงของผลคล้ายรูปไข่ เนื้อแน่น หลังจากย้ายกล้าปลูกได้ประมาณ 75 วัน จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

พันธุ์มานาปาล เป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆค่อนข้างดี มีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นแบบทอดยอดมีทรงพุ่มใหญ่ ใบแน่น รูปทรงผลกลม ขนาดของผลปานกลางมีน้ำหนักประมาณ 170 กรัมต่อผลหลังย้ายกล้าปลูกประมาณ 80 วัน จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

พันธุ์มาร์โกลบ เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมานาน ให้ผลดก ผลมีขนาดปานกลาง น้ำหนักประมาณ 170 กรัมต่อผล รูปทรงแป้นเนื้อหนา หลังย้ายกล้าปฺูกได้ประมาณ 75 วัน จึงสามารถเก็บเกี่ยวได้

พันธุ์มาสเตอร์เบอร์ 2 เป็นพันธุ์ที่ปลูกง่าย ให้ผลผลิตสูง และทนทานต่ออุณหภูมิสูงได้ดีเยี่ยม ลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นเป็นแบบทอดยอด ให้ผลผลิตที่มีขนาดใหญ่ น้ำประมาณ 250 กรัมต่อผล หลังจากย้ายกล้าปลูกได้ประมาณ 75 วัน จึงสามารถเก็บเกี่วผลผลิตได้

พันธุ์คาลิปโซ สามารถปลูกได้ในสภาพอากาศแบบร้อนชื้น ลำต้นไม่ทอดยอด ติดผลดี ขนาดผลปานกลาง น้ำหนักประมาณ 198 กรัม ต่อผล หลังจากย้ายกล้าปลูกได้ประมาณ 75 วัน จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

พันธุ์ฟลอราเดล มีทรงพุ่มใหญ่ ใบปกคลุมหนา ลำต้นทอดยอด ผลทรงกลมแป้น เนื้อหนา หลังจากย้ายกล้าปลูกได้ประมาณ 78 วันจึงสามารถเก้บเกี่ยวผลผลิตได้

พันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกเพื่อส่งโรงงานอุตาสหกรรม

คุณสมบัติของพันธุ์มะเขือเทศประเภทนี้คือ ผลจะสุกพร้อมกันเป็นส่วนมาก ขั้วผลหลุดง่าย มีเนื้อมาก น้ำน้อย เมื่อผลสุกมีสีแดงเข้มทั้งผล ไส้กลางผลสั้นเล็กไม่แข็ง เปลือกหนาเหนียว เพื่อป้องกันการบอบช้ำในการขนส่งระยะทางไกลๆไม่เน่าเสียง่าย สามารถเก็บผลผลิตไว้ได้นานมีหลายพันธุ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์โรมา มีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นแบบไม่ทอดยอดกิ่งก้านแข็งแรง มีใบปกคลุมลำต้นหนาแน่น

พันธุ์เฟซเซทเตอร์ 502 เป็นพันธุ์ที่มีอายุสั้น แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์วีเอฟ 134-1-2 มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด กิ่งก้านแตกออกจากลำต้นมาก ใบใหญ่ ผลมีน้ำหนักประมาณ 100-150 กรัม

พันธุ์วีเอฟ 145 ปี 7879 สามารถปลูกได้ในเขตกึ่งแห้งแล้ง มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ให้ผลผลิตสูงแต่ผลมีขนาดเล็กมีน้ำหนักประมาณ 113 กรัม

พันธุ์วีเอฟ 134-1-2 เป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี มีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นแบบไม่ทอดยอดลำต้นแข็งแรง มีใบปกคลุมมากผลมีขนาดเล็ก น้ำหนักประมาณ 57 กรัมเนื้อหนาแน่น

พันธุ์คาลเจ เป็นพันธุ์ที่สามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมทั่วๆไปมีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มแน่นมีใบปกคลุมมาก

หลักในการเลือกพันธุ์มะเขือเทศ

-ควรศึกษาเรื่องความต้องการของตลาดให้ดีก่อน ว่าพันธุ์ใดที่ตลาดต้องการค่อนข้างสูง

-ในการเลือกพันธุ์มะเขือเทศ ควรเลือกพันธุ์ที่เหมาะต่อสภาพแวดล้อมในแต่ละภาค

ลักษณะสำคัญของมะเขือเทศในแต่ละพันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทย

มะเขือเทศรับประทานสด

1.พันธุ์เอสวีอาร์ดีซี-4 (SVRDC-4) ปลูกได้ในทุกสภาพแวดล้อมทนร้อนทนฝนได้ดี และให้ผลผลิตสูง ผลคล้ายลูกพลัม มีขนาดเล็กผิวเปลือกบางนิ่ม ทรงต้นเป็นพุ่มกว้าง กิ่งก้านแข็งแรง ต้านโรคโคนเน่าและโรคเหี่ยวได้ดี

2.พันธุ์แอล-22 (L-22) ปลูกได้ในทุกสภาพแวดล้อม ให้ผลผลิตสูงและทนต่อสภาพอากาศร้อนได้มากกว่าพันธุ์อื่นๆ ผลมีลักษณะคล้ายลูกพลัม ผิวเปลือกบางแตกง่าย ผลอ่อนมีสีขาว ผลสุกมีสีแดงแสดปนส้มทรงต้นเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอต้านทานโรคเหี่ยวเน่าได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.พันธุ์ซูก้าเพิร์ล 373 เป็นมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม ผลมีความหวานมากกว่ามะเขือเทศพันธุ์อื่นๆ ต้นแข็งแรง และทนต่อโรคเหี่ยวเฉาเนื่องจากเชื้อราได้ดี ต้นหนึ่งให้ผลดกมากกว่า 200 ผลต่อปี ผลมีลักษณะกลม เล็ก และให้รสชาติดีมาก

4.พันธุ์สีดา ให้ผลดก ผลมีลักษณะกลมสีแดงส้มทรงต้นค่อนข้างสูง แตกกิ่งก้านมาก

5.พันธุ์สีดา มก. (Porter ku.) ผลคล้ายลูกพลัม มีขนาดเล็กสีออกชมพู ผิวแข็ง เนื้อมาก ทรงต้นค่อนข้างสูง กิ่งก้านใหญ่ มีใบมากเจริญเติบโตค่อนข้างดีในสภาพภูมิอากาศและดินต่างๆ ทนทานต่ออุณหภูมิสูง และต้านทานโรคทางใบได้ดี ยกเว้นโรคเหี่วเฉา

6.พันธุ์สีดาห้างฉัตร ผลมีลักษณะรูปไข่ ผลอ่อนสีขาว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีชมพูเข้มจนถึงสีแดง มีกิ่งแขนงเป็นทรงพุ่มใหญ่

มะเขือเทศเพื่อส่งโรงงาน

1.พันธุ์ มข. 0-2 ติดผลดกผิวแข็งเนื้อมากและแน่น ทรงต้นเป็นพุ่มกว้าง มีการเจริญเติบโตดี มีกิ่งก้านและมีใบมากแข็งแรง มีความทนทานต่อโรคเหี่ยวเฉาได้

2.พันธุ์ฟอร์จูน 360 เป็นมะเขือเทศลูกผสมให้ผลดก สามารถติดผลได้มากกว่าต้นละ 100 ผล ผลมีลักษณะกลมเปลือกเนียนสีแดงสด น้ำหนักของผลประมาณ 80 กรัมเหมาะสำหรับทำมะเขือเทศกระป๋อง

การเลือกพื้นที่ปลูก

การเลือกพื้นที่ปลูกมีความสำคัญต่อการปลูกมะเขือเทศอย่างมาก เพราะจะทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ นอกจากนั่นยังมีส่วนช่วยในการลดต้นทุนการปลูก โดยหลักในการเลือกพื้นที่ปลูกควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

สภาพภูมิอากาศ ส่งผลโดยตรงในเรื่องของอัตราการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยทั่วๆไปมะเขือเทศเป็นพืชที่ชอบอากาศเย็น โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตคือ อุณหภูมิประมาณ 15.5-18 องศาเซ,เซียส ในเวลากลางวัน

หากพิจารณนาแล้วจะเห็นว่า อุณหภูมิในฤดูหนาวของประเทศไทยในภาคเหนือและภาคตะวันออกฉียงเหนือ มีแนวโน้มใกล้เคียงกันในเวลากลางคืน ดังนั้นประเทศไทยจึงไม่มีปัญหาในเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิอากาศหากปลูกตามฤดูกาล แต่ถ้าเป็นการปลูกมะเขือทศนอกฤดูกาลจะต้องมีการเลือกพันธุ์ปลูกให้เหมาะสมอย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศบางพันธุ์ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในสภาพอากาสร้อน หรือทำให้สามารถปลูกนอกฤดูได้

สภาพดิน แม้ว่ามะเขือเทศจะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด แต่หากจะให้มีการเจริญเติบโตที่ดีแล้ว ควรปลูกในดินที่มีอินทรียวัตถุสูง และมีการระบายน้ำและอากาศได้ แต่หากไม่สามารถเลือกพื้นที่ปลูกที่มีลักษณะของดินดังกล่าวได้ ก็สามารถปลูกได้ในดินเหนียวหรือดินร่วนปนทราย แต่ต้องมีการปรับปรุงดินให้มีอินทรียวัตถุสูงระบายน้ำและอากาศได้ดี หรือสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้นในดินร่วนปนทราย โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้แก่ดิน เช่น พวกปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักแต่ต้นทุนในการผลิตก็จะสูงขึ้นอีก

สำหรับความเป็นกรด-ด่าง (PH) ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศอยู่ระหว่าง 6-6.5 แต่ถ้าหาก PH. ของดินมากหรือน้อยกว่านี้จะทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตได้ไม่ดี เพราะพวกธาตุอาหารต่างๆ ที่มีอยู่ในดินจะอยู่ในสภาพที่ต้นมะเขือเทศไม่สามารถดูดนำมาใช้ได้

ความชื้น เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ควรคำนึง เพราะหากพื้นที่ปลูกมีความชื้นและอุณหภูมิของอากาศสูงจะทำให้มะเขือเทศเกิดโรคต่างๆที่เกี่ยวข้องกับใบง่าย แต่หากอุณภูมิสูงแต่ความชื้นต่ำก็จะส่งผลทำให้การติดผลลดลงเช่นกัน

แหล่งน้ำ มะเขือเทศเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ดังนั้นพื้นที่ปลูกจึงควรเลือกให้ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติ ตามม่น้ำลำธาร หรืออยู่ในเขตชลประทาน เพราะถ้าต้นมะเขือเทศขาดน้ำหรือได้รับน้ำอย่างไม่เพียงพอจะทำให้ต้นเหี่ยวอย่างรวดเร็ว ชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน ดอกและผลร่วงได้ โดยเฉพาะในช่วงติดดอกออกผล หากให้น้ำอย่างไม่ทันหรือไม่สามารถจัดหาน้ำมารดได้ช่วงนี้ ก็จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก

การเตรียมดินปลูก

การเตรียมพื้นที่ปลูก ให้พิจารณาจากลักษณะของพื้นที่นั่นๆ ว่ามีลกษณะอย่างไร โดยหากปลฏในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ใหยกแปลงกว้างประมาณ 4-6 เมตร ความยาวขึ้นอยู่กับพื้นที่ของนั่นๆ ทั้งนี้ขนาดของแปลงจะกว้างหรือแคบขนาดไหน ก็ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการดูแลและความเหมาะสมเช่นกัน สำหรับในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงที่ส่วนมากดินมักเป็นดินเหนียว มีการระบายน้ำไม่ดี การเตรียมดินต้อขุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลิกดินให้เป็นก้อนๆ ตากดินทิ้งไว้สักระยะ พร้อมกับหาปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักใส่ไว้ ให้ดินร่วนซุย มีการระบายน้ำอากาศได้ดีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน

หากดินมีสภาพเป็นกรดให้ใช้ปูนขาวหว่าน หลังจากนั้นให้ขุดพรวนเม็ดดินให้มีขนาดเล็กลง คลุกเคล้ากับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและปูนขาวให้เข้ากันดี แล้วจึงสามารถปลูกได้ส่วนการเตรียมพื้นที่ปลูกในพื้นที่ดอนหรือน้ำท่วมไม่ถึง ควรมีการเตรียมพื้นที่เช่นเดียวกับการเตรียมพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั่วไป การเตรียมดินทำได้โดยใช้รถแทรคเตอร์ไถพลิกดินตากแดดสักระยะแล้วจึงค่อยไถพรวนอีกครั้งเพื่อให้ก้อนดินเล็กลง คดยก่อนไถพรวนดินหากดินไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์มีธาตุอาหารน้อย ให้ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเพื่อช่วยในการปรับปรุงดิน

การขุดหลุมกำหนดระยะปลูก

มะเขือเทศที่ปลูก มีการเจริญเติบโตแบบทอดยอดหรือพันธุ์ที่ทำค้าง ให้ขุดหลุมลึกประมาณหนึ่งหน้าจอบเป็นแนวยาว โดยให้แต่ละแถวห่างกันราว 40-60 เซนติเมตร ส่วนมะเขือเทศพันธุ์ที่ไม่ทอดยอดหรือไม่ทำค้าง ให้ขุดเป็นหลายๆหลุมเป็นแถวในแนวเดียวกัน แต่ละหลุมห่างกันประมาณ 1 เมตร เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษา

การเพาะกล้ามะเขือเทศ

การปลูกด้วยการเพาะกล้าก่อน เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตเพราะทำให้สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์น้อยและสะดวกในการรดน้ำ ให้ปุ๋ยในระยะที่ยังเป็นต้นกล้า สำหรับวิธีการเพาะต้นกล้ามะเขือเทศมีอยู่ 2 วิธีดังนี้

1.การเพาะต้นกล้าในกระบะเพาะเป็นวิธีเพาะเมล็ดที่ให้อัตราการงอกสูง เพราะสามารถอบฆ่าเชื้อในดินได้ก่อนทำการเพาะปลูกได้ โดยใช้สารเคมีจำพวกเมธิลโบรไมด์ คลอฟิครินหรือ เบอร์คิวริคคลอไรด์ รดบนดินที่จะเพาะในอัตราส่วน 1 ส่วนต่อน้ำ 2000 ส่วน แล้วทิ้งไว้สัก14วัน ก่อนทำการเพาะวิธีนี้เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ในการที่จะเพาะต้นกล้าน้อย สำหรับกระบะที่ใช้เพาะเมล็ดควรมีความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร ทำรูสำหรับระบายน้ำ นำดินที่ร่อนแล้ว 3 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ทรายหรือแกลบ 1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปรับหน้าดินให้เรียบ ใช้ไม้ทาบแล้วกดให้เป็นร่องเล็กๆ ห่างกันประมาณร่องละ 5-7 เซนติเมตร จากนั้นโรยเมล็ดลงในร่องกลบด้วยแกลบหรือทรายบางๆวิธีดังนี้รดน้ำให้ชุ่ม เมื่อเมล็ดเริ่มงอกใช้ยากันราเช่นแคปแทน หรือแมนเซทดี รดหนึ่งครั้งในอัตรา 4 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 1 ปีบ รอจนกล้ามีอายุ 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือมีใบจริง 2 ใบ จึงย้ายลงใส่ถุงพลาสติกขนาด 4×6 นิ้ว บรรจุดินผสม เมื่อกล้าอายุได้ 1 เดือน ให้กรีดถุงให้ขาดระวังอย่าให้รากกระทบกระเทือนก่อนนำไปปลูกในแปลงต่อไป

2. การเพาะกล้าในแปลงเพาะ ขนาดของแปลงเพาะกล้าไม่ควรกว้างเกิน 1.5 เมตร เพื่อสะดวกในการให้น้ำและการบำรุงรักษา ส่วนความยาวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ แต่ก่อนหน้านั่นต้องเลือกพื้นที่ทำแปลงเพาะให้เหมาะสมเสียก่อน โดยควรเป็นพื้นที่ๆไม่เคยปลูกมะเขือเทศมาก่อน มีแหล่งน้ำเพียงพอ เป็นพื้นที่ที่มีดินอุดมสมบูรณ์สำหรับการเตรียมดินจะเริ่มจากการขุดพลิกดินเป็นก้อนโตตากแดดทิ้งไว้สักระยะประมาณ 20-30 วัน

เพื่อเป็นการปรับปรุงดินให้มีธาตุอาหารเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าหากดินในแปลงมีความอุดมสบูรณ์น้อยให้ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักลงไป หรือถ้าดินมีสภาพเป็นดินเหนียวหรือมีกรดอ่อนๆให้เติมปูนขาวลงไปเล็กน้อย หลังจากนั้นให้ทำการย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงพร้อมกับคลุกเคล้าปุ๋ยคอกปุ๋ยหมักให้เข้ากันดี ก่อนยกเป็นแปลงให้สูงขึ้นมาลักษณะเดียวกับแปลงผัก หลังจากเตรียมแปลงเพาะกล้าเสร็จแล้วให้นำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เตรียมไว้หว่านบนแปลงหรือโรยเป็นแถวๆก็ได้ และเพื่อป้องกันโรคราทำลายเมล็ดในต้นกล้าในระยะแรกๆ จึงควรมีการคลุกเคล้ากับยาป้องกันเชื้อราการเพาะต้นกล้าในแปลง

การหว่านเมล็ดต้องหว่านเมล็ดให้สม่ำเสมอ ปกติเมล็ด 1 ช้อนโต๊ะหว่านได้เนื้อที่ 1 ตารางเมตร หลังจากเมล็ดงอกแล้วจะได้ต้นกล้าประมาณ 700-800 ต้น โดยให้ใช้ดินละเอียดกลบเมล็ดบางๆ หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร หลังจากหว่านเสร็จแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

การดูแลต้นกล้าเพื่อลดอัตราการตาย

หลังจากที่ต้นกล้างอกแล้ว ควรมีการบำรุงอย่างถูกวิธี ดังนี้

การให้น้ำ ปริมาณการให้น้ำขึ้นอยู่กับอายุของต้นกล้า สำหรับในช่วงแรกหลังจากเพาะเมล็ดต้องรดน้ำให้ชุ่มอยู่ทกๆวัน ละ 2 ครั้ง ต่อมาจึงให้น้ำลดน้อยลงบ้างในช่วงที่เมล็ดงอกออกเป็นต้นกล้าแล้ว โดยอาจจะรดทุกวันๆ ละ 1-2 ครั้ง หรือรดเว้นวัน ขึ้นอยู่กับสภาพความชื้นของดิน

การให้ปุ๋ย โดยทั่วไปจะใส่ปุ๋ยครั้งแรกเมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 10-15 วันแต่ทั้งนี้ความเหมาะสมก็ขึ้นอยู่กับสภาพของต้นกล้าด้วยว่าต้นกล้ามีความสมบูรณ์มากน้อยแค่ไหน โดยให้ใส่ปุ๋ยยูเรียละลายน้ำรดหรือใช้ปุ๋ยสูตรผสมที่มีตัวหน้าสูงละลายน้ำรดก็ได้ และเพื่อช่วยเสริมให้ต้นกล้าเจริญเติบโตและแข็งแรง พอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุของต้นกล้ามากขึ้นให่ฉีดพ่นด้วยปุ๋ยทางใบสูตร 11-16-16 ผสมกรดซิลิคอน ตราม้าเงา ของบรัษัทฟุก เทียนหรือสูตรใกล้เคียง

การบังแดด ในระยะแรกไม่ควรปล่อยต้นกล้าให้ถูกแสงแดดตลอดทั้งวัน ควรหาวัสดุมาพรางแสงให้ต้นกล้าบ้าง ซึ่งอาจเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่นทางมะพร้าว แต่เพื่อให้ต้นกล้าปรับตัวได้ทันเมื่อย้ายไปปลูกในแปลงจริง เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโตขึ้น จึงควรลดการบังแดดกระทั่งต้นกล้าถูกแสงแดดตลอดทั้งวัน

การบำรุงต้นกล้าให้แข็งแรงก่อนย้ายปลูก ใช้น้ำตาลทราย 1 กิโกรัมละลายน้ำ 10 ลิตร ผสมยาป้องกันกำจัดราหรือแมลงลงไปด้วย ฉีดพ่นให้กัยต้นกล้า /2-3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 วันก่อนที่ย้ายปลูกจะช่วยให้ต้นกล้าแข็งแรงขึ้น

การถอนต้นกล้าที่ไม่ต้องการทิ้ง เกษตรกรควรมีการถอนต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งออกบ้างหลังต้นกล้างอกได้ 15 วัน หรือต้นกล้าใบงอกออกมา 2 ใบโดยให้ถอนต้นที่ขึ้นเบียดกันออกเว้นระยะห่างพอกันสมควร เพื่อขุดย้ายไปปลูกได้สะดวก สำหรับต้นกล้าที่สมบูรณ์ให้นำไปชำไว้ในถุงพลาสติกหรือภาชนะอื่นๆประมาณ 14-20 วันจึงนำไปปลูกได้

การป้องกันกำจัดโรคและแมลง โรคโคนเน่า เป็นโรคที่พบบ่อยซ่งสร้างความเสียหายให้กับต้นมะเขือเทศ มักเกิดในแปลงเพาะที่มีความชื้นสูงและแฉะจนเกินไป เกษตรกรจึงควรหมั่นดูแลความชื้นให้มีความเหมาะสม

การแบ่งฤดูปลูก

แบ่งได้ออกเป็น 2 ฤดู

1.การปลูกในฤดูปลูก มะเขือเทศทุกพันธุ์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี โดยมากจะเริ่มปลูกได้ตั้งแต่ช่วงปลายฤดูฝน หรือตั้งแต่เดือนกันยายน-พฤศจิกายนเมื่อเริ่มเข้าฤดูหนาว ไปจนถึงกลางฤดูหนาวระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม

2.การปลูกนอกฤดูปลูกการปลูกมะเขือเทศนอกฤดูปลูก ผู้ปลูกต้องเลือกพันธุ์ที่มีความทนทานต่อสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม ความชื้น โรคและแมลง ได้ดี เช่น พันธุ์แอล-22, สีดา มก.. เอสวีอาร์ดีซี-4แซท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทอร์น, นามาปาล และฟลอราเดล โดยอาจเริ่มปลูกตั้งแต่เริ่มเข้าสู่ฤดูร้อนหรือตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นไป หรือเริ่มปลูกตั้งแต่ฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายน

การย้ายกล้าและการปลูกเชื้อเทศ

เมื่อเมล็ดมะเขือเทศที่เพาะมีอายุได้ประมาณ 30 วันขึ้นไปเกษตรกรสามารถย้ายต้นกล้าไปปลูกในแปลงจริงเลย โดยก่อนการถอนย้ายเพื่อไม่ให้รากขาดมากนัก ควรรดน้ำหุ่มทั่วแปลงเพาะทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงขุดย้ายไปปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ระมัดระวังอย่าให้ต้นช้ำ โดยควรปลูกในที่มีอากาศมืดครึ้มหรือในตอนเย็น ต้นกล้าที่เพาะในภาชนะต่างๆ สามารถย้ายไปปลูกได้ทุกเวลาเพราะต้นกล้าจะมีรากที่แข็งแรงแล้ว หลังจากปลูกรดน้ำให้ชุ่มและเพื่อให้ต้นกล้าในแต่ละรุ่นเจริญเติบโตได้ทันกัน จึงควรปลูกซ่อมใหม่ทันทีหากพบหลุมที่ต้นมะเขือเทศตาย

การปลูกมะเขือเทศนอกฤดูกาล

มะเขือเทศเป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการอยู่ตลอดทั้งปีแต่มักประสบปัญหาในเรื่องคุณภาพและจำนวนของผลผลิตที่ไม่เท่ากันในแต่ละฤดู เนื่องจากอุณหภูมิของอากาศมีผลต่อการออกผลและคุณภาพของผลผลิต โดยมะเขือเทศจะติดดอกออกผลดี มีคุณภาพดีในช่วงหน้าหนาว เนื่องจากในช่วงนี้จะมีโรคแมลงรบกวนน้อยกวาในฤดูฝนและฤดูร้อน การปลูกมะเขือเทศในช่วงฤดูหนาวนี้เรียกว่าการปลูกในฤดูซึ่งจะมีปริมาณผลผลิตสูง ส่งผลให้ราคาของมะเขือเทศในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายนมีราคาถูก แต่ในฤดูร้อนหรือในฤดูฝนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคมจะเป็นการปลูกมะเขือเทศนอกฤดูมะเขือเทศจะเจริญเติบโตได้ไม่ดี ผลผลิตต่ำและคุณภาพของผลผลิตไม่ดีนัก แต่กลับได้ราคาดีและไม่มปัญหาเรื่องตลาด แต่ทั้งนี้การปลูกมะเขือเทศนอกฤดูก็มีอัตราเสี่ยงต่อการขาดทุนสูงเช่นกัน เพราะเป็นช่วงที่มีโรคและแมลงรบกวนมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการดูแลอย่างดี และเลือกพันธุ์ที่ให้ผลดีนอกฤดู ซึ่งในปัจจุบันนักวิชาการได้ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาหลายพันธุ์ซึ่งสามารถจะปลูกนอกฤดูแล้วได้ผลอย่างดี โดยมะเขือเทศที่ปลูกนอกฤดูกาลทั้งหมดนี้เป็นพันธุ์ที่ใช้ส่งตลาดเพื่อบริโภคสดทั้งหมด สามารถแบ่งตามภาคได้ดังนี้

ภาคเหนือ พันธุ์ผลเล็กได้แก่ สีดาชมพู, แอล-22. ซีแอล 143-0-10-3 และในเขตที่ราบสูงปลูกพันธุ์ผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์คาริโน, ดุกค์เอฟ-1, คาลิปโซ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ผลเล็ก ได้แก่ แอล-22, เคแอล-2, สีดาชมพูเอสวีอาร์ดีซี-4

ภาคตะวันออก พันธุ์ผลเล็ก ได้แก่ สีดาชมพู, แอล-22, เอสวีอาร์ดีซี-4, เคแอล-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคใต้ ฝั่งตะวันออก พันธุ์ผลเล็ก ได้แก่ แอล-1, แอล-15-1-15, เคแอล-2, สีดาชมพู ฝั่งตะวันออก พันธุ์ผลเล็ก ได้แก่ แอล-1 และแอล15-1-15 ส่วนพันธุ์ผลใหญ่ ได้แก่ แซทเทอน

การดูแลรักษาหลังจากการปลูก

การบำรุงรักษาภายหลังการปลูกมีผลเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต เพราะหากเกษตรกรมีการดูแลรักษาอย่างถูกต้องในเรื่องการกำจัดวัชพืช การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การทำค้าง การตัดแต่งกิ่ง เป็นต้น ก็จะมีผลทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงได้

การให้น้ำ แปลงปลูกมะเขือเทศจะต้องจัดเตรียมแหล่งน้ำให้มีอย่างเพียงพอ สำหรับในระยะแรกมะเขือเทศต้องการน้ำทุกวัน วันละครั้งในตอนเย็น หรือวันละสองครั้งในตอนเช้าเย็น ส่วนในระยะที่มะเขือเทศกำลังให้ผลผลิตจะขาดน้ำไม่ได้ เพราะถ้าหากขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้ผลมะเขือเทศเป็นโรคก้นเน่า หรือผลร่วงเน่าจากต้นได้ทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก สำหรับต้นมะเขือเทศที่ยังไม่ให้ผลผลิตหรือกำลังออกดอก ถ้าขาดน้ำจะทำให้ต้นเหี่ยวเฉาอย่างรวดเร็ว ชะงักการเจริญเติบโต ดอกร่วงและผลผลิตลดได้เช่นกัน แต่ทั้งนี้ปริมาณและความถี่ในการให้น้ำจะมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพความชุ่มชื้นของดินด้วย

การใส่ปุ๋ย เนื่องจากมะเขือเทศเป็นพืชที่อายุสั้นสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเวลาไม่กี่เดือนหลังจากปลูก ดินที่ใช้ปลูกเขือเทศจึงควรมีธาตุอาหารต่างๆอยู่อย่างสมบูรณ์และเพียงพอต่อความต้องการ เพราะหากมะเขือเทศได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ดังนั้นการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับปุ๋ยที่ใส่ให้กับมะเขือเทศก็มีทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เศษพืช ฯลฯ

ในพื้นที่ปลูกเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายควรปรับปรุงดินให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ โดยให้ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เพื่อปรับปรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำและอากาศอีกทั้งสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้นในดินร่วนปนทราย

การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศ

สำหรับสูตรปุ๋ยถ้าเป็นดินเหนียวควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสสูงๆหรือสูตรปุ๋ยที่มีธาตุดังกล่าวสูงนั่นเอง เช่น สูตร 5-10-5 ผสมซิลิกอน ตราม้าเงา ของบริษัทฟุกเทียน หรือสูตรอื่นก็ได้ที่ใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นดินร่วนควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุโปแตสเซียมหรือปุ๋ยที่ธาตุตัวหลังสูง เช่น 9-3-9 ผสมกรดซิลิคอนตราม้าเงา ของบริษัทฟุกเทียนส่วนในดินที่ค่อนข้างเป็นดินทรายใช้สูตร 5-5-10, 13-13-21 ผสมกรดซิลิคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ควรใส่ประมาณ 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่เมื่อย้ายกล้าปลูกประมาณ 7 วัน ใส่ครั้งที่ 2 หลังจากย้ายกล้าปลูกประมาณ 22 วัน และครั้งสุดท้ายใส่เมื่อย้ายกล้าปลูก 40 วัน โดยทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ควรทำการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเข้าไปด้วย เพื่อเป็นการปรับปรุงดินและให้ดินไม่เป็นกรดง่าย แต่ถ้าใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเลยฏจะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น

ทั้งนี้ปริมาณและสูตรของปุ๋ยนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือสภาพของต้นมะเขือเทศ ว่ามีความต้องการปุ๋ยมากหรือน้อยเพียงใด

การกำจัดวัชพืช เกษตรกรควรกำจัดพืชอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่หลังจากปลูก กระทั่งมะเขือเทศให้ผลผลิต เนื่องจากหากปล่อยให้มีวัชพืชขึ้นอยู่ในบริเวณแปลงเพาะ จะทำให้มะเขือเทศที่ปลูกถูกแย่งน้ำแย่งอาหารมีผลทำให้ผลผลิตต่ำ ทั้งยังเป็นที่อาศัยของแมลงที่ก่อให้เกิดโรคต่างๆสำหรับการกำจัดวัชพืชทำได้หลายวิธี ทั้งการใช้มือถอน การใช้สารเคมีฉีดพ่น แต่วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้จอบดายหญ้าก็เท่ากับว่าเป็นการพรวนดินไปด้วย ช่วยให้เมะเขือเทศแข็งแรงเติบโตเร็ว เพราะบริเวณแถวๆโคนต้น หลังจากเอาดินกลบจะมีรากเจริญเติบโตออกมาช่วยดูดอาหารและน้ำไปเลี้ยงลำต้นได้มาก

ส่วนการใช้สารเคมีหรือยากำจัดวัชพืชฉีดพ่น ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะหากมีละอองยาปลิวไปถูกส่วนใดส่วนหนึ่งของต้น จะทำให้ที่ถูกละอองยานั้นเกิดอาการไหม้ สำหรับการฉีดพ่นยากำจัดวัชพืชควรฉีดพ่นในขณะเตรียมแปลงปลูกตอนที่ดินเปียก ด้วยยาที่ชื่อ "แลสโซ่" ในอัตราประมาณ 320 กรัมต่อไร่ จะสามารถควบคุมวัชพืชในฤดูฝนได้นานประมาณ 3 สัปดาห์

การปักค้างและการตัดแต่งกิ่ง

จุดประสงค์ของการทำค้างก็เพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาการฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดโรคและแมลง และสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวควรกระทำเมื่อต้นมะเขือเทศเริ่มเลื้อยหรือมีอายุได้ประมาณ 8-10 วัน หลังจากย้ายกล้าปลูก โดยปักค้างไม้ไผ่รอบปากหลุมเอนปลายเข้าหากันแล้วผูกเป็นกระโจม วางไม้พาดประมาณ 2-3 ช่วง หรืออาจจะปักไม้ค้างไว้ที่หัวแถวกับท้ายแถว แล้วใช้ลวดขึงรหว่างหัวท้าย ใช้เชือกผูก ต้นมะเขือเทศไว้ที่ราวลวดอีกทีหนึ่งก็ได้ ส่วนมะเขือเทศพันธุ์ที่ไม่ทอดยอดไม่ต้องทำค้าง หรือจะปักค้างช่วยด้วยก็ได้ เพื่อป้องกันต้นล้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการตัดแต่งกิ่งมะเขือเทศจะกระทำกับพันธุ์ที่ขึ้นค้างเท่านั้นซึ่งส่วนมากแล้วก็คือ พันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกเพื่อใช้รับประทานสดที่มีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นแบบทอดยอด ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผลมีขนาดใหญ่ ซึ่งทำได้โดยการตัดแต่งกิ่งแขนงที่แตกออกมาจากลำต้นและควรตัดในขณะที่ยังเป็ยยอดอ่อนๆ อยู่ โดยตัดแต่งให้เหลือเพียง 1-2 กิ่งต่อต้น

วิธีการปลูกมะเขือเทศปลอดสารพิษเพื่อการส่งออก

1.ใช้กรดซิลิคอนผง ปรับปรุงดิน ป้องกันโรคและแมลง

2.ใช้กรดซิลิคอนเม็ด เร่งอัตราการเจริญเติบโต

3.ใช้กรดซิลิคอนน้ำป้องกันแมลงและโรคเน่า

4.ใช้ปุ๋ยสูตร 14-7-35 เพิ่มรสชาติหรือ ซีซี เอส ตราม้าเงา

5.ใช้สมุนไพรกำจัดแมลง อี ซี เอฟ ตราม้าเงา

6.ใช้เอฟ-ที 99ซึ่งผสมสารจับใบสามารถกำจัดเพลี้ยได้ทุกชนิด

การเก็บเกี่ยวผลผลิตมะเขือเทศ

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

อายุของมะเขือเทศนับตั้งแต่เริ่มปลูกกระทั่งเก็บเกี่ยว จะกินทั้งหมดเวลาประมาณ 4-5 เดือน สำหรับการเจริญเติบโตของผลจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ผลเจริญเต็มที่จะใช้เวลาประมาณครึ่งหนึ่งของอายุผลผลิต เป็นระยะที่น้ำตาลเปลี่ยนเป็นแป้ง ผิวของผลยังคงมีสีเขียว และระยะที่ 2 คือ ระยะที่ผิวผลเริ่มเปลี่ยนสี ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผลนั้นเริ่มลดลง เกิดกระบวนการสุกของผล ผลที่สุกทำให้แดงคาต้นจะมีปริมาณวิตามินซีและน้ำตาลสูง โดยระยะเวลาเก็บเกี่ยวจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของมะเขือเทศ บางพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวที่ 2 เดือน แต่บางพันธุ์อาจนานถึง 3 เดือนนับตั้งแต่วันเพาะเมล็ด แต่โดยทั่วๆไปมะเขือเทศเกือบทุกพันธุ์จะออกดอกหลังจากปลูกประมาณ 30-45 วันและจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 70-90 วัน

ทั้งนี้อายุของผลที่เก็บเกี่ยวนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการปลูกด้วยเช่นกัน หากเป็นการปลูกเพื่อส่งตลาดสดจะต้องเก็บผลมะเขือเทศในระยะที่ไม่แก่จัด คือ ในระยะที่ผลเป็นสีเขียวละเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีชมพูเรื่อๆ และการเก็บจะต้องมีขั้วผลติดมาด้วยเนื่องจากมะเขือเทศที่ปลูกเพื่อบริโภคสดนั้น จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะประจำพันธุ์ คือ ผิวของผลบาง ดังนั้นเมื่อผลสุกเต็มที่จะนิ่มและเละง่าย ดังนั้นการเก็บผลเมื่อเริ่มสุกจะช่วยทำให้ทนทานต่อการขนส่ง เมื่อถึงมือผู้บริโภคก็จะสุกพอดี

การเก็บเกี่ยวมะเขือเทศในฤดูกาล จะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงพฤษภาคม แต่ปริมาณมะเขือเทศสดจะออกสู่ตลาดในเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคมของทุกปี โดยระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวสำหรับผลสดเพื่อส่งตลาดบริโภคสามารถทยอยเก็บได้นานประมาณ 1 เดือน โดยจะเก็บได้ประมาณ 5-7 ครั้ง

ส่วนการเก็บผลเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเพียง 2-3 ครั้งเท่านั้น ในกรณีที่ประปลูกมะเขือเทศเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องเก็บมะเขือเทศให้สุกแดงสม่ำเสมอตลอดทั้งผลและเก็บในลักษณะที่ไม่ให้มีขั้วผลติดออกมา ถ้ามะเขือเทศที่เก็บมาผลไม่สุกแดงสม่ำเสมอ หรือมีขั้วผลติดมาด้วย โรงงานอุตสาหกรรมต้องคัดทิ้ง เพราะถ้านำไปแปรรูปแล้วจะทำให้คุณภาพและสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐานที่ต้องการ

การเก็บผลมะเขือเทศนั้นจะต้องทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษเนื่องจากผลมะเขือเทศนั้นบอบช้าได้ง่าย การเก็บเกี่ยวจึงต้องใช้แรงงานมาก และหลังจากเก็บมะเขือเทศแล้วจะต้องรีบนำเข้าที่ร่มเพื่อคัดเลือกผลที่เน่าเสีย ช้ำ หรือเป็นรอยแผล รวมทั้งคัดขนาดเพื่อนำบรรจุลงในภาชนะที่เหมาะสม เช่น เข่งไม้ไผ่ ลังไม้ ฯลฯ

ในขั้นตอนการบรรจุมะเขือเทศควรทำด้วยความระมัดระวัง โดยให้มีน้ำหนักบรรจุในแต่ละแข่งอยู่ที่ประมาณ 30 กิโลกรัม เพื่อให้ผลมีคุณภาพดี และเปอร์เซ็นต์การบอบช้ำและการเน่าเสียเนื่องจากการขนส่งมีน้อยที่สุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

-ให้นำผลมะเขือเทศมาล้างด้วยน้ำสะอาดที่ผสมคลอรีนเพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าทำลายผล

-นำไปผึ่งแดดจนแห้ง จากนั้นนำไปเคลือบไข คัดแยกขนาดและ บรรจุลงในภาชนะที่ป้องกันการช้ำ

1. หลักการควบคุมโรคพืช

การควบคุมโรคพืชเป็นวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาปฏิบัติหรือจัดการควบคุมให้โรคพืชเกิดปัญหากับพืชที่ปลูกน้อยที่สุด ไม่ได้มุ่งเน้นวิธีใดวิธีหนึ่งในการควบคุมแต่เป็นการผสมผสานหลายวิธีแล้วแต่ความเหมาะสม ในการเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับชนิดของโรคพืช สภาพแวดล้อมและเทคนิคที่ผู้ใช้จะต้องเข้าใจอย่างดีเพื่อไม่ให้เกิดการสูญเปล่าจากการเลือกใช้วิธีการดังกล่าว ในการควบคุมโรคพืชสิ่งที่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงอยู่เสมอก็คือความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ถ้าไม่ได้จัดการควบคุม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเลือกใช้วิธีการควบคุมต่าง ๆ อาจจะสูงและไม่คุ้มทุน จึงจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจในหลักการควบคุมโรคพืช (principle of plant diseases control) และวิธีการหรือเทคนิคในการควบคุมโรคพืช (control methods or technique)

หลักการต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมโรคพืช ซึ่งสถาบัน The National Academy of Science (NAS) ได้กำหนดขึ้นมาในปี ค.ศ. 1968 มีดังนี้คือ

1. การหลีกเลี่ยงเชื้อโรค (avoidance of pathogens) เป็นหลักการที่ใช้วิธีการหลีกเลี่ยงเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคกับพืชโดยการปลูกพืชในแหล่งที่ไม่เคยมีโรคระบาดมาก่อน ในพื้นที่ห่างไกลจากแหล่งเชื้อโรคหรือในบริเวณหรือระยะเวลาที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค

2. การกีดกันเชื้อโรค (exclusion of pathogens) เป็นการกีดกันไม่ให้เชื้อโรคเข้ามาในบริเวณพื้นที่เพาะปลูกหรือภายในปริมณฑลที่กำหนด เช่น ท้องถิ่น อำเภอ จังหวัด ภูมิภาคหรือประเทศ เป็นพื้นที่ท้องถิ่นหรือภูมิภาคที่ยังไม่มีโรคดังกล่าวเกิดขึ้นมาก่อน การกีดกันเชื้อโรค สามารถทำได้โดยการกำจัดเชื้อที่ติดมากับส่วนขยายพันธุ์ การใช้ส่วนขยายพันธุ์ที่ปลอดโรค การกักกันพืช

3. การกำจัดเชื้อโรค (eradication of pathogens) เป็นการกำจัด ฆ่า หรือทำลายเชื้อโรคที่อยู่บนพืชหรือในแปลงปลูกให้ลดน้อยลงหรือหมดไป เช่น การใช้สารเคมี การใช้วิธีเขตกรรม

4. การป้องกันพืช (protection of plants) เป็นการป้องกันไม่ให้เชื้อโรคที่กระจายอยู่ในบริเวณพื้นที่เพาะปลูก เข้าทำลายพืชได้ (protection against the infection process) ซึ่งได้แก่ฉีดพ่นสารเคมี การกำจัดแมลงพาหะหรือการดัดแปลงสภาพแวดล้อม

5. การปรับปรุงพืชให้ต้านทานโรค (development of resistant plants) เป็นการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีความต้านทานโรคโดยอาศัยนักปรับปรุงพันธุ์พืชหรือกระตุ้นและชักนำให้พืชเกิดความต้านทาน

6. การรักษาพืชที่เป็นโรค (therapy applied to disease plants) เป็นการรักษาพืชที่เป็นโรคโดยการฆ่าเชื้อหรือลดปริมาณเชื้อโรคในพืชที่เป็นโรคให้น้อยลงมากที่สุดเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ตามปกติอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. โรคที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp. และการป้องกันกำจัด

Fusarium sp. ลักษณะ colony เมื่อเจริญบนอาหาร PDA จะมีสีขาวเหลืองสร้างspore2 ชนิด คือ microconidia รูปไข่ มี 0-1 septate ขนาดเล็ก2.6x9.2 ไมครอน สำหรับ macroconidia มีลักษณะเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว ภายในมี septate 4-5 septum

Kiecana and Miclniczuk (2001) ทำการสำรวจช่วงปี 1996-1998 ในเมือง Zamosc ของประเทศโปแลนด์ พบเชื้อ *Fusarium* spp. 3 ชนิดได้แก่ *F. culmorum*, *F. avenaceum* [Gibberella avenacea] และ *F. crookwellense* ในข้าวโอ๊ต 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CHD 894, CHD 1095 CHD 1236, CHD1607, CHD 1653, CHD 1692, STH 2293, STH 2393, STH 2492 และ STH 2694 โดยกล้าข้าวโอ๊ตที่เป็นโรคจะแสดงอาการ necrosis ที่รากและกาบใบ 9-36% จากพืชทั้งหมดและอาการลำต้นเน่า 9-70% จากนั้นได้นำส่วนของข้าวโอ๊ตที่แสดงอาการเป็นโรคมาทำการแยกเชื้อสาเหตุพบเชื้อ *F. avenaceum* 43% และเชื้อ *F. culmorum* 42% นอกจากนี้พบว่าข้าวโอ๊ตที่แสดงอาการของโรค necrotic stripes ยังสามารถแยกได้เชื้อ *F. avenaceum* 24% และเชื้อ *F. culmorum* 46 % ของเชื้อ *Fusarium* spp.ที่ทำการแยกได้ทั้งหมด

Sheraliev and Bukharov (2001) รายงานว่าจากการสำรวจหาเชื้อ *Fusarium* จากเมืองต่างๆใน Uzbekistan พบเชื้อ *Fusarium*sp. 17 speciesและ 10 varieties ได้แก่ *F. javanicum* [*F. solani*], *F. lateritium* [*Gibberella baccata*], *F. solani*, *F. oxysporum*, *F heterosporum* [*Gibberella gordonii*], *F. moniliforme* [*G. fujikuroi*] และ *F. gibbosum* [*F. equiseti*] ซึ่งเป็นเชื้อที่มีความสำคัญมาก อย่างไรก็ตามยังพบเชื้อ *F. merismoides*, *F. redolens* [*F. oxysporum* var. *redolens*], *F. nivale* [*Monographella nivalis*] ซึ่งมีความสำคัญรองลงมา และพบเชื้อ *F. sporotrichiella* [*F. sporotrchioides*], *F. semitectum* [*F. pallidoroseum*], *F. culmorum*, *F. bucharicum*, *F. graminearum* [*G. zeae*] และ *F. avenaceum* [*G. avenacea*] ซึ่งพบได้ไม่บ่อยนัก ดังนั้นจึงพบว่าความแตกต่างของ specics จะมีสูงมาก ในตอนกลาง และตอนใต้ของประเทศเมื่อเทียบกับทางตอนเหนือของประเทศ

Zad and Koshnevice (2001) ศึกษาโรคโคนเน่าระดับดินของกล้าสนโดยเก็บตัวอย่างรากของกล้าสน(Pinus nigra, Picea excelsa, Abieces spp., Cupressus arizonica, Cupressus scmpervirans) จากแปลงอนุบาลทางตอนใต้ของอิหร่าน (Noshahr และ Kelardasht) มาทำการแยกเชื้อ โดยใช้อาหาร PDA, MA และ CLA จากนั้นจำแนกชนิดของเชื้อราซึ่งได้แก่ เชื้อ *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum*, *Clamydosporium*, *Rhizoctonia solani*, *Cylindrocarpon* spp., *Alternaria* spp. และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102917

Macrophomina phaseoli ซึ่งเชื้อ *Fusarium* spp.เป็นเชื้อราที่พบได้ทั่วไปดังนั้นจึงนำเชื้อ *Fusarium* spp. และ *Rhizoctonia solani* มาทดสอบการเกิดโรคกับกล้าสนจากนั้นนำกล้าสนที่ถูกทดสอบการเกิดโรคมาแยกหาเชื้อก่อโรคจะได้เชื้อ *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum* และ*Fusarium clamydosporum* นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *Rhizoctonia* spp. ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถสรุปได้ว่าเชื้อราดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าระดับดินของกล้าสน

Muslim *et al.* (2003) ศึกษาศักยภาพของ Hypovirulent binucleate Rhizoctonia (HBNR) isolate L2, W1, W7 และ Rhv7 ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* สาเหตุโรค Fusarium crown และ root rot (FCRR) ของมะเขือเทศที่ปลูกในดินหรือระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบใช้วัสดุปลูกแบบ rockwool พบว่า อาการของโรค (FCRR) ในมะเขือเทศที่ใช้ (HBNR) จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ isolate และจำนวนวันหลังการปลูกเชื้อ ในทดลองในโรงเรือนโดยใช้ดินเป็นวัสดุปลูก พบว่า HBNR สามารถลดอาการ vascular discoloration และอาการซีดจางของระบบรากทั้งหมดได้ 90-100% และ73-89% ตามลำดับ การทดลองในสภาพแปลงปลูก พบว่า HBNR สายพันธุ์ W1 สามารถลดอาการ vascular discoloration ได้ 71% ส่วนการทดลองที่ใช้ rockwool เป็นวัสดุปลูก พบว่า HBNR ทุก isolate ยกเว้น สายพันธุ์ L2 สามารถลดอาการ vascular discoloration ได้18-100% ส่วนพืชที่ treat ด้วย HBNR ทุก isolate สามารถลดอาการทางใบได้ 41-100% ภายใต้การทดลองที่ใช้ rockwool เป็นวัสดุปลูก ดังนั้นการใช้ HBNR จะมีผลในการเพิ่มผลผลิตทางการตลาดและผลผลิตรวมของมะเขือเทศได้ 70 และ 73% ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพืชที่ไม่ได้ treat ด้วย HBNR นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนโคโลนีของ *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* ต่อน้ำหนักสดของรากและลำต้น 1 กรัม จะลดลงในต้นมะเขือเทศที่ปลูกในดินและ rockwool ที่ได้รับการ treat ด้วย HBNR

Ozbay *et al.* (2004) รายงานว่า *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ T 22 (PlantShield®) และ T 95 มีศักยภาพในการต่อต้านเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* ที่เป็นสาเหตุของโรค crown และ root rot ในมะเขือเทศที่ปลูกในใยมะพร้าวและ rockwool โดยลดการเกิดโรคได้ 79% ของมะเขือเทศที่ปลูกในใยมะพร้าว และลดได้ 73% ของมะเขือเทศที่ปลูกใน rockwool และยังสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ 45% ของมะเขือเทศที่ปลูกในใยมะพร้าว และ ลดได้ 48% ของมะเขือเทศที่ปลูกใน rockwool นอกจากนี้แล้วยังช่วยเพิ่มผลผลิตได้ 37% ของมะเขือเทศที่ปลูกในใยมะพร้าว และ25% ของมะเขือเทศที่ปลูกใน rockwool

Song *et al.* (2004) ทำการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* Klotz. ที่ปลูกในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบ Deep Flow Technique โดยใช้สารเคมี 7 ชนิด ได้แก่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

prochloraz, carbendazim, thiram, toclofos-methyl, hymexazol, azoxystrobin และ carboxin พบว่าสารเคมีดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อก่อโรคได้ภายในห้องปฏิบัติการ โดยมีค่า effective concentration (ECB_{50B}) เท่ากับ 0.019, 0.235, 26.292, 53.606, 69.961, 144.58 และ 154.03 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่ง prochloraz และcarbendazim มีผลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดี โดยสารเคมีนี้ช่วยป้องกันการเกิดโรคได้ 69.6% หลังจากเติม prochloraz 0.4 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรลงในอาหารเหลวเป็นเวลา 2 อาทิตย์และช่วยรักษาโรคได้ 50.0 % และ carbendazim ช่วยป้องกันการเกิดโรคได้ 87.0% หลังจากเติม carbendazim 5 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรลงในอาหารเหลวเป็นเวลา 2 อาทิตย์และช่วยรักษาโรคได้ 34.4 % ดังนั้นในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศจะใช้สารเคมีที่มีพิษต่ำและเป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราประเภทดูดซึม ในการที่จะใส่ลงในสารละลายธาตุอาหารในอัตราส่วนที่เหมาะสม

การสร้างสารปฏิชีวนสาร (antibiosis)

เป็นสภาวะที่เชื้อราไตรโคเดอร์มาผลิตสารเคมีปลดปล่อยออกมาสู่สภาพแวดล้อมสารเคมีดังกล่าวเป็นปฏิชีวนของสาร (antibiosis) และสารจำพวกเอนไซม์ (extracellular enzmes) ซึ่งมีผลในการยับยั้งและทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืช นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางชนิด หรือบางสายพันธุ์สามารถผลิตสารประกอบที่มีผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ด้วย

สารชนิดแรกที่มีการศึกษาคือ กลิโอทอกซิน (gliotoxin) และวิริดิน (viridian) (Weindling-1934; Weindling และ Emerson,1936) แต่ภายหลังมีรายงานว่าน่าจะผลิตโดย เชื้อรากลิโอคลาเดียม (*Gliocladium*) อย่างไรก็ตามมีผู้ยืนยันว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาก็สามารถผลิตสารดังกล่าวได้ สารไตรโคเดอร์มิน (Trichodermin) เป็นปฏิชีวนสารในกลุ่ม sequisterpane ที่ผลิตโดยเชื้อราไตรโคเดอร์มา (Godtfredsen และ Vangedal,1965) สารเดอร์มาดีน (dermadine) เป็นสารพวก unsaturated monobasic acid ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ โดยขัดขวางการทำงานของระบบเอนไซม์ (Pyke และ Dietz,1966) สารซูซูกาซิลลิน (Suzukacillin) และอลาเมทิซีน (Alamethicine) เป็นสารในกลุ่ม peptides ที่สร้างโดยเชื้อราไตรโคเดอร์มา ซึ่งมีฤทธิ์ต่อต้านทั้งเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย (Meyer และ Reusser,1967;Ooka และคณะ,1966;Reusser,1967) โดยไม่ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้เซลล์ขุลินทรีย์แตกสลาย (lysis) ในปี 1971 Dennis และ Webster ได้รายงานว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถผลิตสารอะเซทัลดีฮายด์ (acetaldehyde) ซึ่งเป็นปฏิชีวนสารที่ระเหยได้ (Volatile antibiosic) ในระยะต่อมามีการศึกษาปฏิชีวนสารที่เชื้อราไตรเดอร์มาสร้างขึ้นอีกมากมายตัวอย่างเช่นสารไตรโคลิน (Tricholin) ที่ผลิตโดยเชื้อรา *T.viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีผลยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani* (Lin และคณะ,1994) สารไตรโคซิเนียนีนส์ (Trichoziniannines) ที่ผลิตโดยเชื้อรา *T.harzianum* มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* (Correa,1995) นอกจากนี้ Intana และคณะ (2003) ยังพบว่า *T.harsianum* สายพันธุ์ดั้งเดิมและสายพันธุ์กลายที่ถูกชักนำให้กลายพันธุ์ด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) สามารถสร้าง penly pyrone และ oxazole ที่สามารถต่อต้านการเจริญของเชื้อรา (*Pytium spp.*) และควบคุมโรคเน่าคอดินของแตงกวาได้

Azoxystrobin

อะซ็อกซีสโตรบิน (Azoxystrobin) เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใหม่ การค้นพบสารชนิดนี้เริ่มขึ้นในปีพ.ศ. 2513 โดยนักวิทยาศาสตร์พบว่าในเห็ดที่ใช้รับประทานได้มีสารบางชนิดที่ช่วยให้เห็ดสามารถแก่งแย่งธาตุอาหารกับเชื้อราชนิดอื่นได้ จึงได้ทำการสกัดสารชนิดต่าง ๆ เหล่านั้นออกมาจากเห็ดแล้วนำมาสังเคราะห์และทดสอบในคุณสมบัติการป้องกันกำจัดโรคพืช จากการทำการวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพของสารสังเคราะห์เหล่านี้พบว่าสาร cudemansin A และ strobifurin A สามารถป้องกันกำจัดโรคพืชได้ต่อมามีโครงการสังเคราะห์สารต่าง ๆ เพื่อค้นคว้าหาสารสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชให้สูงขึ้นจากการสังเคราะห์ตามธรรมชาติจำนวน 1,400 ชนิด ในที่สุดก็ได้สารสังเคราะห์ Azoxystrobin ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถป้องกันกำจัดโรคพืชได้หลายชนิด (Broad spectrum) และมีความปลอดภัยต่อพืช มนุษย์และ สิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี

การเรียกชื่อ

ชื่อการค้า อมิสตา

ชื่อสามัญ : Azoxystrobin

ชื่อเคมี (IUPAC) : Methyl (E)-2-{2-[6(2-cyanophenoxy) pyrimidin-4-yloxy] phenyl}-3-methoxyacrylate

สูตรโมเลกุล : $C_{22}H_{17}N_3O_5$

น้ำหนักโมเลกุล : 403.40

คุณสมบัติทางกายภาพ

Azoxystrobin บริสุทธิ์เป็นของแข็งสีขาว มีจุดหลอมเหลว 116 °C ถ้าเป็นสารเข้มข้นมีจุดหลอมเหลว 114-116 °C ความหนาแน่นของทั้งสารบริสุทธิ์และสารเข้มข้นเท่ากันคือ 1.34 g/ml ที่ 20 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลายได้เล็กน้อยในสารประเภท hexane และ octan-l-ol ละลายได้ปานกลางใน methanol,toluene และ acetone ละลายได้ดีใน ethyl acetate, acetronitrile และ dichloromethane ความดันไอ 1.1 $\times$ 10^{-13} kPa ที่ 25 °C ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิปกติได้นานอย่างต่ำ 2 ปี

คุณสมบัติในการกำจัดโรคพืช

Azoxystrobin ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราชนิดต่าง ๆ 4 กลุ่มคือ Ascomycetes,Basidiomycetes, Deuteromycetes และ Oomycetes เนื่องจาก Azoxystrobin จะขัดขวางการงอกของสปอร์ หากสปอร์งอกแล้วก็จะขัดขวางการเจริญเติบโตของเส้นใย (mycelium) และการสร้างสปอร์ได้ด้วย โดยจะไม่เป็นอันตรายต่อพืชแต่อย่างใด

ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

มะเขือเทศใช้ป้องกันโรคไหม้ Early Blight (*Alternaria solani*) โรคไหม้ Late Blight (*Phytophthora infestans*) อัตรา 25-100 al/ha (4-16 ppm สารสำคัญ/ไร่)

การใช้สาร Azoxystrobin กำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา ควรเริ่มใช้ในระยะแรกที่ตรวจพบการระบาด เนื่องจาก Azoxystrobin เป็นสารที่ขัดขวางการงอกของสปอร์และการเพิ่มจำนวนของเชื้อรา

โรคที่สำคัญของมะเขือเทศ

1.ใบสีม่วงขาดฟอสฟอรัส (Deficiency)

อาการ ใบมีผิวสีม่วงแดง ขอบใบม้วนงอ ใบเล็กและยอดชะงักการเจริญเติบโต รากไม่แตกแขนง ลำต้นเขียวเข้มแคระแกรนไม่สมบูรณ์ ไม่มีผลิตผล

สาเหตุเกิดจาก ขาดธาตุฟอสฟอรัส

การป้องกันกำจัด 1.ให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ละลายง่าย

2.ปรับเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์หรือกากพืชให้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.โรคใบจุดสีน้ำตาล (Early blight)

อาการ ใบ ลำต้น และแผลวงสีน้ำตาล ซึ่งมีขอบแผลสีเหลือง แผลขยายใหญ่ขึ้นทำให้มีลักษณะเป็นแผลวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ในเวลาที่มีอากาศชื้นจะมีราสีดำขึ้นปกคลุมแผลบางๆ ขนาดของแผลไม่แน่นอน มีตั้งแต่จุดสีน้ำตาลไหม้ไปจนขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.1-1เซนติเมตร ใบเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาล โรคนี้มักจะระบาดจากใบที่อยู่ส่วนล่างก่อน แล้วลุกลมขึ้นมาบนต้น

สาเหตุจาก เชื้อรา *Alternaia solani* Kuhn

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดเชื้อรา ยาทุกชนิดให้ผลดีเหมือนกัน ยกเว้น ยาเบนเลทหรือเบนโนมิลและกำมำถันผง ยาที่ใช้ทั่วไปได้แก่ มาเนบ โซเนบ

3.โรคใบปื้นเหลือง (Leaf spot)

อาการ ใบมะเขือเทศเป็นสีเหลืองกระจัดกระจายทั่วไป ด้านท้องใบมีกระจุกของราสีน้ำตาลดำขึ้นบนวงเหลือง ในเวลาที่มีอากาศชื้น เชื้อราของโรคนี้จะขยายออกจนติดกันเป็นผืนเดียวกัน ทำให้ใบหยักเป็นคลื่น บิดงอ และมีสีดำเพราะเชื้อราขึ้นปกคลุม ใบจะแห้งอาการจะปรากฏบนใบที่อยู่ตอนล่างก่อน แล้วลุกลามขึ้นมาบนต้น

สาเหตุของโรค เชื้อรา *Cercospora sp.*

การป้องกันกำจัด 1.ฉีดพ่นยาป้องกันำจัดเชื้อราเป็นครั้งคราว ยาป้องกันกำจัดเชื้อราทุกชนิดให้ผลเหมือนกันในการป้องกันกำจัด

2.ควรใส่อินทรีย์วัตถุให้มาก หรือใส่เพิ่มในระยะที่ดกผลอีกครั้งหนึ่ง ช่วยให้มีคาวมคงทนต่อโรคได้ดีขึ้น

4.โรคใบจุดวงกลม (Septorial leaf spots)

อาการของโรค ใบมะเขือเทศเป็นแผลวงกลมขนาดใหญ่กว่าหัวเข็มหมุดเล็กน้อย ตรงกลางแผลแห้งเป็นสีน้ำตาล ขอบแผลมีสีน้ำตาลแก่ และเนื้อเยื่อรอบแผลมีสีเหลือง กลางแผลมีตุ่มเล็กๆสีน้ำตาลกระจายทั่วแผลประมาณ 5-6 ตุ่ม บางแผลเนื้อเยื่อตรงกลางขาดหายไป โรคนี้พบเฉพาะในมะเขือเทศเท่านั้น

สาเหตุของโรค เชื้อรา *Septorial lycopersici*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด ฉีดยาพ่นป้องกันกำจัดพวก ซีเนบ มาเนบ ยาป้องกันกำจัดเชื้อราทุกชนิดให้ผลเหมือนกัน ยกเว้น กำมะถัน

5.ผลเน่าแห้งสีดำหรือปลายเน่าแห้งสีดำ (Blossom end rot)

ลักษณะอาการของโรค ผลมะเขือเทศในที่บางแห่งมีอาการทั้งผลแก่และผลอ่อนเน่าที่ก้นหรือปลายผลอาการเน่าแบบแห้งเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อบุ๋มลึกลงไปต่ำกว่าระดับเดิมเล็กน้อย ขนาดของแผลขยายใหญ่ออกไปเรื่อยๆ บางผลเน่าประมาณ 1/3 ของผล

สาเหตุของโรค 1.ขาดธาตุแคลเซียม

2.การให้น้ำไม่สม่ำเสมอหรือให้คราวละมากๆ โดยหยุดให้ไปหลายวัน จึงจะให้อีก

การป้องกันกำจัด

1.ควรให้น้ำทุกวันโดยสม่ำเสมอและไม่มากหรือน้อยเกินไป

2.ฉีดพ่นธาตุแคลเซียมบ้างโดยเฉพาะระยะติดผลไปจนระยะเก็บเกี่ยว โดยมากใช้แคลเซียมไนเตรดหรือแคลเซียมคลอไรด์ 0.1-0.2 % ฉีดพ่น หรือใช้น้ำปูนใสเจือจางฉีดพ่นแทนก็ได้ ประมาณ 1-2 อาทิตย์ต่อครั้ง หรือจะใส่ธาตุแคลเซียมในรูปของปุ๋ยก็ได้

6.โรคใบแห้ง (Late blight)

อาการของโรค มะเขือเทศแสดงอาการได้ทุกส่วนของต้น เช่น ใบมีจุดช่ำน้ำสีเขียวหม่น เนื้อเยื่อรอบๆแผลมีสีเหลืองเล็กน้อย ส่วนมากจะเกิดบนจุดใดจุดหนึ่งของบนขอบใบก่อนที่จะขยายใหญ่กว้างอกไปจนเกือบหมดใบ ด้านท้องใบมีสปอร์เชื้อราเกิดขึ้น มีลักษณะเป็นผงสีขาว เป็นทรงกลมตามขอบแผล 2-3 ชั้น แผลจะแห้งเป็นสีน้ำตาลภายในเวลาอันรวดเร็ว ตามก้านใบ ลำต้นก็มีแผลแบบเดียวกัน ทำให้ส่วนนั้นๆเหี่ยวแห้งตายไป ผลมะเขือเทศอ่อนที่เป็นโรคนี้มีแผลน้ำตาลเช่นกัน ผลสุกมักจะมีผิวแตกและมีเชื้อราขึ้นตรงรอยแตก เห็นได้ชัดเจนจัดเป็นโรคที่สำคัญทางภาคเหนือ

สาเหตุของโรค เชื้อ *Phytophthora infestans*

การป้องกันกำจัด 1.ยาที่มีประสิทธิภาพสูงต่อเชื้อนี้คือ ยาซีแนป ซึ่งควรฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน

2.ใช้พันธุ์ที่มีความต้านทายโรคนี้ปลูก พันธุ์สีดา เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคนี้น้อย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.โรคเหี่ยวเหลืองตาย (Fusarial wilt)

อาการของโรค มะเขือเทศเริ่มมีใบอยู่ตอนล่างๆ เหลืองแล้วค่อยลุกลามขึ้นมาบนต้นในเวลากลางวันที่อากาศร้อนจัด ต้นจะแสดงอาการเหี่ยว เวลากลางคืนก็กลับคืนปกติ อาการเหี่ยวค่อยๆมากขึ้นจนในที่สุดยอดเหี่ยวตาย เมื่อถอนรากขึ้นมาตรวจดูเนื้อเยื่อซึ่งเป็นท่อทางเดินอาหารและน้ำมีสีตาลดำ โคนต้นและรากผุเปื่อย มักจะมีราสีขาวอมชมพูบางๆ ขึ้นตรงส่วนที่เป็นสีน้ำตาล

สาเหตุของโรค เชื้อรา *Fusarium oxysporum*

การป้องกันกำจัด

1.ต้องแก้ไขปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาว และกากพืชหรืออินทรีย์วัตถุให้เพียงพอ

2.ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ให้น้อยลง

3.ปลูกพืชหมุนเวียนอย่างอื่นสลับ

8.โรคเหี่ยวเฉาตาย (Bacterial wilt)

อาการ มะเขือเทศเหี่ยวเฉาตายทั้งต้นภายในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อถอนต้นตรวจดูพบว่าลำต้นใกล้ระดับดินและเน่าเปื่อย เมื่อลต้นตามขวางเอาไปแช่น้ำ จะปรากฏน้ำสีขาวข้นคล้ายางเหนียวๆ ออกมาตรงรอยแผลตัด ซึ่งเป็นน้ำเชื้อแบคทีเรีย

สาเหตุจาก เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* E.F.Smith

การป้องกันกำจัด

1.ในดินเป็นด่างควรใส่กำมะถันผง 14 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วทิ้งให้ผ่านหน้าฝนจึงปลูกพืช

2.เมื่อปลูกพืชอื่นหมุนเวียน ควรปลูกข้าวโพดในดินที่เคยเป็นโรค จะทำให้โรคน้อยลง

3.ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้มากๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.โรคหูดดำ (Bacterial canker)

อาการของโรค บนแผลมีแผลนูนสีดำขนาดใหญ่กว่าหัวเข็มหมุด มีขอบแผลสีม่วงหรือสีเขียว แผลดังกล่าวเกิดได้ทั้งบนกิ่ง ใบ และลำต้น ทำให้ผลไม่มีราคา

สาเหตุของโรค เชื้อ *Xanthomononas vesicatoria*

การป้องกันกำจัด

ฉีดยาพ่นประเภทสารประกอบทองแดง เช่นยาคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ ป้องกันเมื่อพบแผลบนผล 1-2 แผล ละเริ่มมีระบาดประปรายในไร่

10.โรคผลเน่า (Fruit rot)

อาการของโรค ผลที่อยู่ใกล้ผิวดินมักจะมีเชื้อราที่อยู่ในดินขึ้น ทำให้ผลดิบและผลสุกมีเชื้อราขึ้นฟูเป็นสีเขียว

สาเหตุของโรค เชื้อรา *Pythium sp.*

การป้องกันกำจัด

1.ทำค้างยึดลำต้นให้สูงระดับดิน

2.ก่อนปลูกควรปรับปรุงดินด้วยปูนขาวและอินทรีย์วัตถุ

11.โรคผลเน่าแห้ง (Fruit rot)

อาการของโรค ผลที่ติดดินและต้นมะเขือเทศมีแผลแห้งแตก สีขาวนวลหรือสีน้ำตาลอ่อน เป็นแผลวงกลมหรือรี ซึ่งเมื่อเนื้อเยื่อแห้งจะมีลักษณะเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้นขยายใหญ่ออกไป บนแผลมีเส้นใยราสีน้ำตาลอ่อนเป็นก้อนหรือแผลบางๆ ทำให้ผลเน่าหรือโคนต้นเน่า ต้นอาจเหี่ยวหรือตายได้ถ้าแผลขยายไปรอบลำต้น

สาเหตุโรค เชื้อรา *Rhizoctonis solani*

การป้องกันกำจัด

1.ทำค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เก็บผลที่เป็นโรคทำลายเสีย

3.ใช้ยาป้องกันกำจัดรดที่โคนต้น

4.ก่อนปลูกมะเขือเทศควรใส่ปูนขาว

12.โรคโคนเน่า (Stem rot)

อาการโรค ระยะกล้าโคนต้นกล้ามะเขือเทศเกิดแผลสีน้ำตาล ลำต้นหักพับลง ระยะเริ่มจะติดดอก มะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยวเฉาตาย บริเวณโคนต้นระดับผิวดินจะเกิดเป็นแผลยุบลงไป บริเวณแผลจะมีเส้นใยสีขาวของเชื้อราเกิดขึ้น ในกลุ่มเส้นใยนั้นจะเกิดเม็ดขยายพันธุ์ของเชื้อราเล็กๆ สีขาวต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ มีขนาดเท่าเมล็ดผักกาด บางครั้งเรียกโรคนี้ว่า "โรคราเมล็ดผักกาด"

สาเหตุโรค เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

การป้องกันกำจัด

1.ไถดินตากแดดไว้สักระยะหนึ่ง

2.ปรับปรุงดินโดยการใส่ปูนขาว

13.โรคยอดหงิก (Curlytop, leaf curl)

อาการของโรค มะเขือเทศมีลำต้นแคระแกรน ใบ ยอด ด่างและหงิกไม่ออกดอกออกผล

สาเหตุโรค เกิดจากเชื้อไวรัส มีแมลงจำพวกปากดูดเป็นพาหะ คือแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยอ่อน

การป้องกันกำจัด

1.ฉีดพ่นยาป้องกันแมลงศัตรูพืชจำพวกปากดูดเป็นพาหะ

2.ควรปลูกมะเขือเทศให้ชิดกัน หรือมีพืชอื่นแซม เพื่อให้มีความชื้นในพุ่มมาก

3.ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้มาก ต้นจะได้งาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.โรคราแป้ง (Powdery mildew)

อาการของโรค ใบจะมีสีเหลือไม่สม่ำเสมอกัน ใบที่มีสีเหลืองมากๆ จะร่วงหล่นได้ง่าย เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคจะจับเป็นผงหรือขุยสีขาวคล้ายผงแป้ง ผงสีขาวนี้คือเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราที่ขึ้นเป็นกลุ่มกระจัดกระจายทั่วไปทางด้านท้องใบ เนื้อเยื่อด้านบนที่อยู่ตรงข้ามกันจะมีสีเหลือง

สาเหตุโรค เชื้อรา *Odiopsis sp.*

การป้องกันกำจัด

ยาที่ใช้ต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคนี้โดยตรง เช่น กำมะถันผง ชนิดละลายน้ำ (Wettable sulphyr) คาราเทน เบนเลท ให้ใช้เพียงชนิดหนึ่งเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.Biofungicide : ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*),อมิสตา (*Azoxystrobin*),ลาบิน่า (*Bacillus subtilis*)

2.Pathogen : *Fusarium sp.*

3.flask ขนาด 100 ml ขนาด 200 ml

4.plate,pipet

5.อาหาร PDA

6.cork borer เบอร์ 2

7.บีกเกอร์

8.กระบอกตวง

9.ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

10.ตะเกียงแอลกอฮอล์ล

11.จุกยาง

12.กระบอกฉีดยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1.ศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชในห้องปฏิบัติการ

1.1 นำ Biofungicide มาทำการ dilution ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆดังนี้ 50,100,500,1000 ppm โดยขั้นแรกต้องคำนวณก่อนว่าจะใช้สารที่นำมา stock dilution เท่าไหร่

1.2 เมื่อ dilution เรียบร้อยแล้ว ก็นำไปผสมกับ PDA ที่หลอม 100 ml

1.3 นำเชื้อ Pathogen ที่เตรียมไว้มาเลี้ยงบนอาหารที่มีการผสมของ Biofungicide ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ทำการทดลอง 5 ซ้ำ

1.4 เก็บ plate ไว้ที่อุณภูมิห้อง ทิ้งไว้ 5 วัน หรือ 1 สัปดาห์ จนเชื้อ Pathogen เจริญเติบโตเต็ม plate แล้วมาตรวจผลการทดลอง

1.5 ถ่ายรูป วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี หรือ clear zone ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง จาก Mostapha (2004) ดังนี้

$$\%\text{inhibition} = \left[1 - \left(\frac{\text{fungal growth}}{\text{control growth}}\right)\right] \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทดลอง

ห้องคลีนิคโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการทดลอง

ระหว่างวันที่ 1 พฤษจิกายน 2550 ถึง วันที่ 31 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาลักษณะเชื้อรา *Fusarium sp.* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค storage rot บนผลมะเขือเทศ ลักษณะอาการ หัวเน่า มีเส้นใยปกคลุมและยุบตัวลงเล็กน้อยมีลักษณะฉ่ำน้ำ สีของเส้นใยเป็นสีขาวเหลือง ซึ่งจะพบเห็นเส้นใยและสปอร์สีขาวฟูเจริญอยู่ส่วนบนของแผล บริเวณรอบ ๆ ช่องว่างมีลักษณะเหี่ยวย่น เป็นวงแหวนซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เชื้อราที่เจริญบน PDA โดยโครงสร้างเป็นวงแหวนเจริญเต็มจานเชื้อ ในระยะเวลา 7 วัน เชื้อรา *Fusarium sp.* ขณะยังอ่อนอยู่จะมีสีขาว และ septa แต่เมื่ออายุมาก เส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีครีมหรือเหลืองอ่อน ถ้าสภาวะแวดล้อมเหมาะสมจะมีสีชมพูหรือสีม่วง เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores 3 แบบ คือ

1. Macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายเคียว ไม่มีสี มี 2-4 septa
2. Microconidia เป็น conidia รูปไข่อาจมีหรือไม่มี septa ไม่มีสี

Conidia ทั้ง 2 แบบนี้เกิดอยู่บน conidiophore ซึ่งแตกกิ่งก้านเล็กน้อยอยู่บน sporodochium อีกทีหนึ่ง

3. Chlamydospore สปอร์ชนิดนี้มี 1-2 เซลล์ มีผนังหนา และถูกสร้างขึ้นที่ปลายเส้นใย (terminal chlamydospore) หรือสร้างอยู่ภายในเส้นใย (intercalary chlamydospore)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 a แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

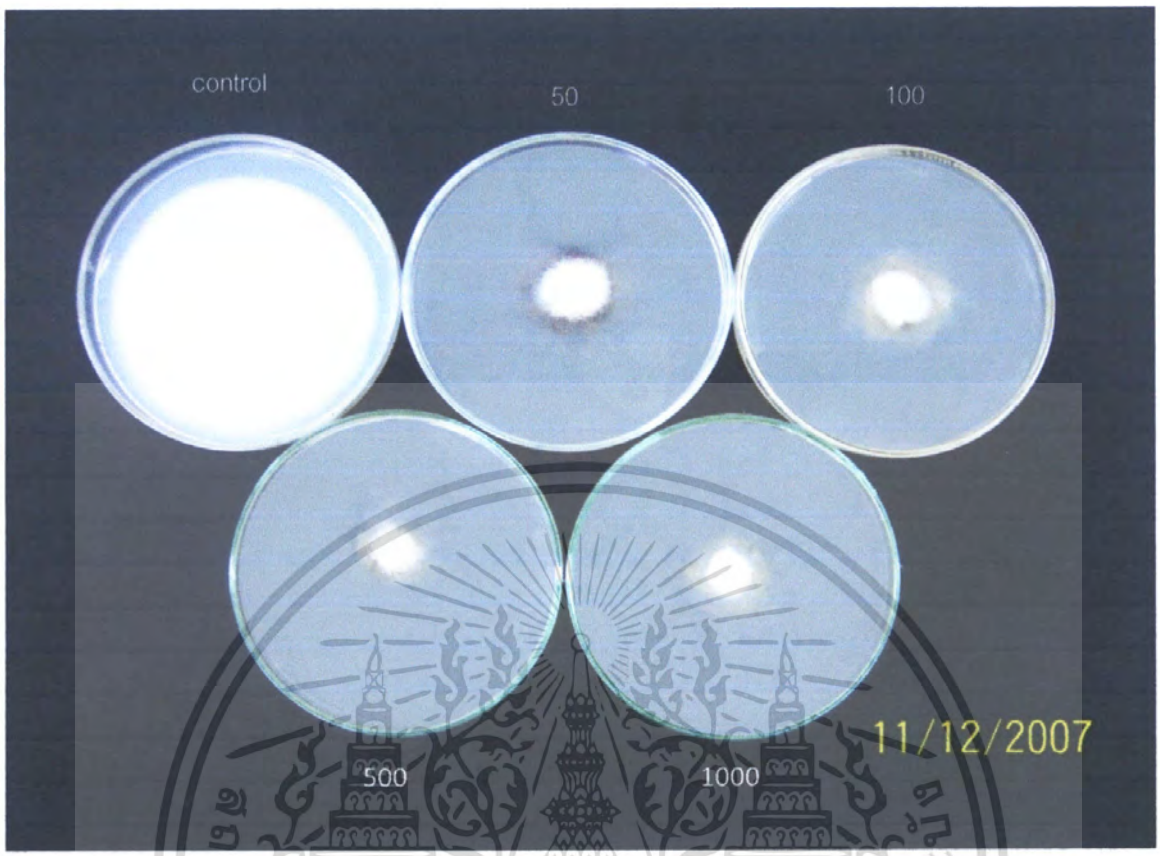
ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในอาหาร Poison media agar โดยไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

สารทดสอบ	เชื้อทดสอบ	ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเส้นใย[2]
ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*)	*Fusariumsp.*	0	0.000[1]B
		50	47.970 A
		100	52.984 A
		500	55.368 A
		1000	61.124 A

1 ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST จากทั้ง 4 ซ้ำการทดลอง

2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย $\%\text{inhibition} = \left[1 - \left(\frac{\text{fungal growth}}{\text{control growth}}\right)\right] \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์จากเชื้อไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) ในความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

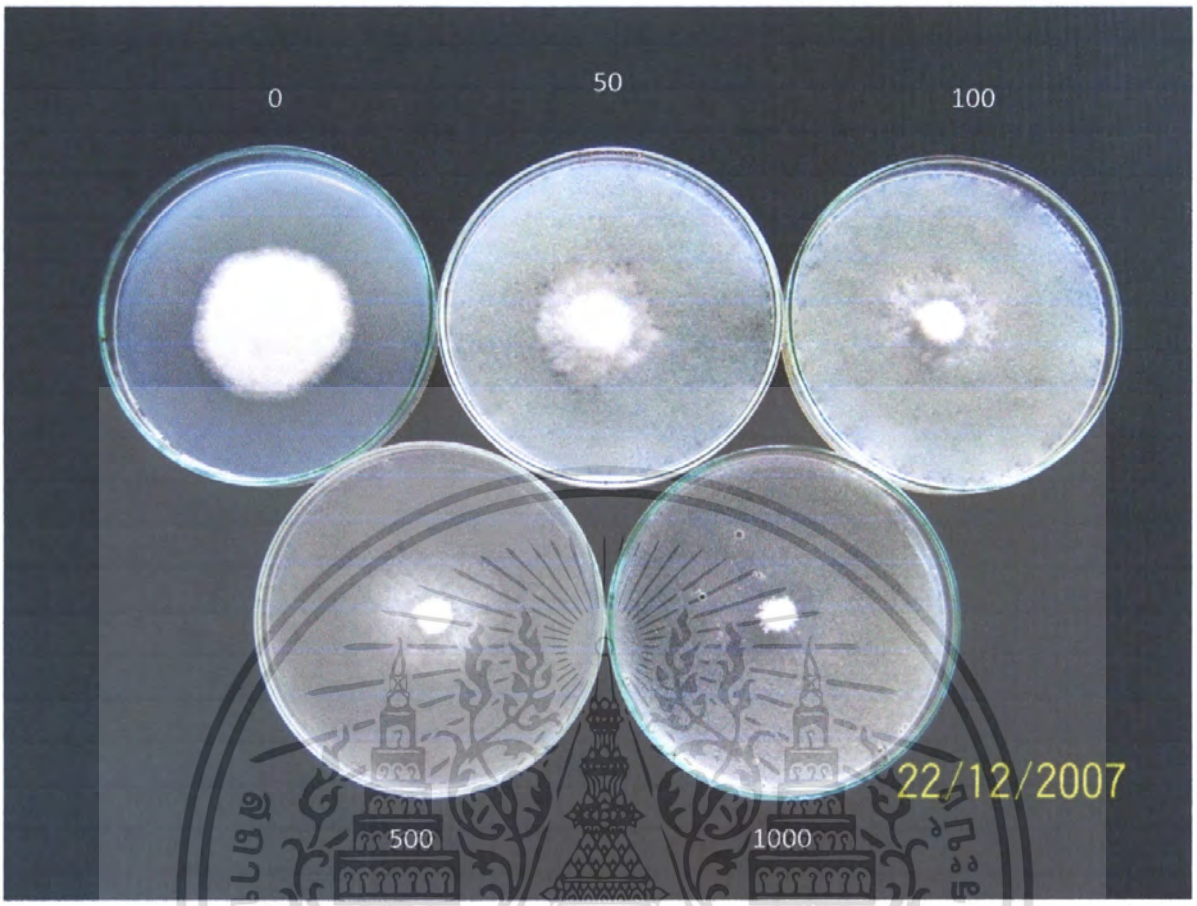
ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในอาหาร Poison media agar โดยลาบินา(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

สารทดสอบ	เชื้อทดสอบ	ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเส้นใย[2]
		0	0.000[1]C
		50	35.924 A
ลาบิน่า(*Bacillus*	*Fusariumsp.*	100	27.508AB
subtilis)		500	16.744 B
		1000	39.006 A

1 ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST จากทั้ง 4 ซ้ำการทดลอง

2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย $\%\text{inhibition} = \left[1 - \left(\frac{\text{fungal growth}}{\text{control growth}}\right)\right] \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์ จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

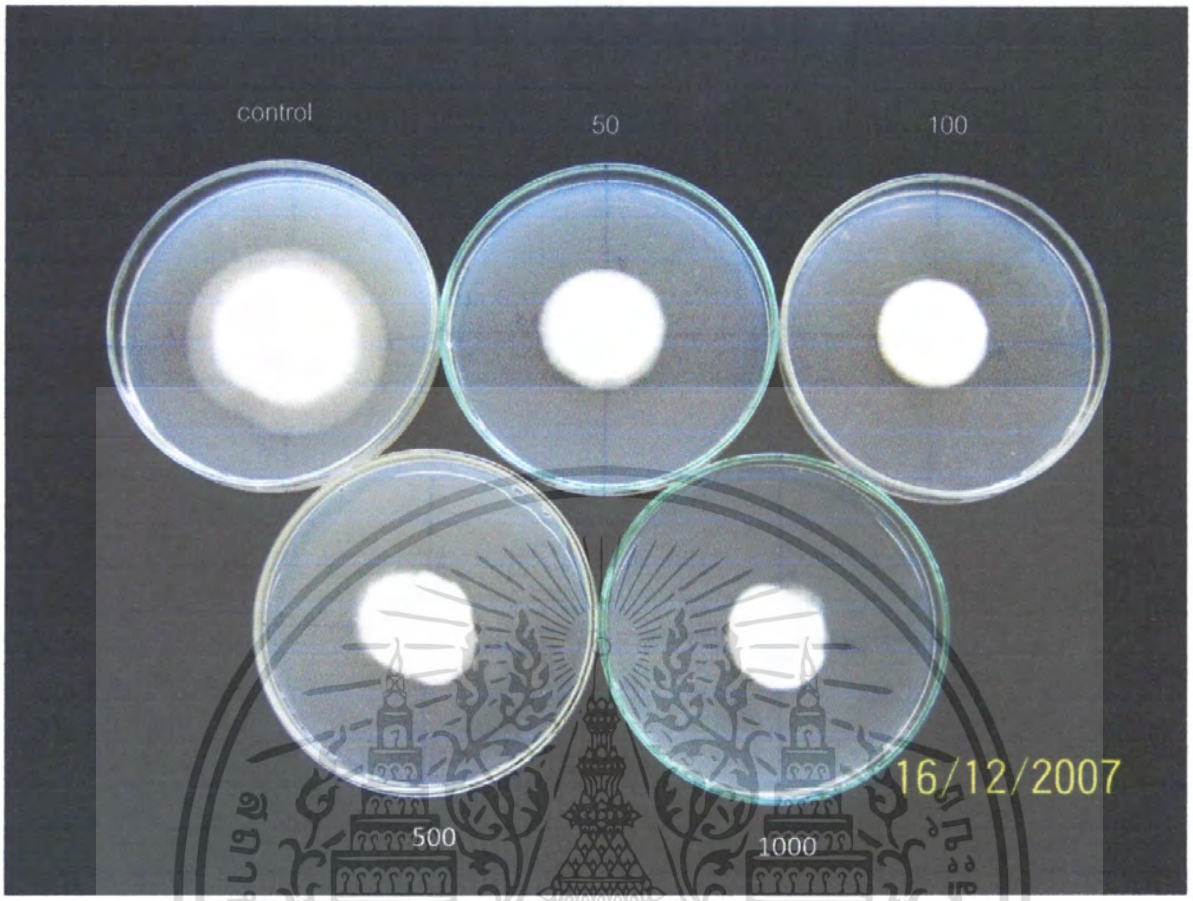
ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในอาหาร Poison media agar โดยอมิสตา(Azoxystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

สารทดสอบ	เชื้อทดสอบ	ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งเส้นใย[2]
		0	0.000[1] B
		50	44.530 A
อะมิสต้า	*Fusariumsp.*	100	50.148 A
(Azoxyzobin)		500	54.092 A
		1000	53.616 A

1 ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST จากทั้ง 4 ซ้ำการทดลอง

2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย $\%\text{inhibition} = \left[1 - \left(\frac{\text{fungal growth}}{\text{control growth}}\right)\right] \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 การยับยั้งการเจิญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* ด้วยผลิตภัณฑ์ จากสารเคมีชื่อ Azoxystrobin ในความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย *Fusarium sp.* ในอาหาร Poison media agar ด้วย ชีวะผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด คือ : ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) ลาบิน่า (*Bacillus subtilis*) และ อมิสตา (Azoxystrobin)

พบว่าในส่วนของการยับยั้งเส้นใยของเชื้อ *Fusarium sp.* เมื่อใช้ชีวะผลิตภัณฑ์ ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) และลาบิน่า (*Bacillus subtilis*) สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 61.124% และ 39.006% ตามลำดับ

แต่ในส่วนของการยับยั้งของเชื้อ *Fusarium sp.* เมื่อใช้ชีวะผลิตภัณฑ์ อะมิต้า (Azoxystrobin) สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นที่ 500 ppm โดยมีปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อรา 54.092 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย *Fusarium sp.* ในอาหาร Poison media agar พบว่า ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*) และ ลาบิน่า (*Bacillus subtilis*) มีประสิทธภาพในการยับยั้งเชื้อดีในความเข้มข้นที่ 1,000 ppm แต่ สำหรับ อมิสตา (*Azoxystrobin*) จะสามารถยับยั้งเชื้อดีที่ความเข้มข้นที่ 500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

พลเอกชัยสิทธิ์ ชินวัตร.2539.คู่มือการเพิ่มผลผลิตชุด การปลูกมะเขือเทศปลอดสารพิษและวิธีเพิ่มผลผลิตอีกเท่าตัว.สำนักพิมพ์ ยูทิไลซ์ จำกัด.นนทบุรี.

ผศ. ดร.จิระเดช แจ่มสว่าง.การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี.ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เมฆ จันทน์ประยูร.2548.ผักสวนครัว.พิมพ์ครั้งที่ 6.สำนักพิมพ์มิติใหม่,กรุงเทพฯ. 97 หน้า

ศรีสมวงศ์ มานิตย์.2527.การปลูกมะเขือเทศ.กสิกร 52 (3) : 179-187

อนงค์ จันทรศรีกุล.2527.โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด.บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ. 141 หน้า

ชวาลา บุรณศิริ.2530.โรคพืชผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด.ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.196 หน้า.

Kiecana, I. and Mielniczuk,E.2001.The occurrence of *Fusarium culmorum*(W. G. Sm.) Sacc., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. And *Fusarium crookwellense* Burgess, Nelson&Toussoun on oats lines (Avena sativa L.).Acta Agrobotanica. 54 (1) : 83-93.

Muslim, A., Horinouchi, H. and Hyakumachi, M. 2003. Control of Fusarium crown and root rot of tomato wite hypovirulent binucleate Rhizoctonia in soil and rockwool system.Plant Disease. 87 (6) : 739-747.

Sheraliev, A. Sh., Bukharov, K. V. and Mikologiya I Fitopatologiya. 2001. *Fusarium* species infecting agricultural and weed plants in Uzbekistan. Weed and Noxious Plants. 35 (2) : 44-47.

Zad, S. J. and Koshnevice, M. 2001. Damping-off in conifer seedling nurseries in Noshahr and Kelardasht. Mededelingen-Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent. 66 (2a) : 91-93.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารผสมน้ำ (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)					ค่าเฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	3.55	8.65	8.30	7.70	7.75	7.1900
50	2.70	2.75	3.45	4.60	3.95	3.4900
100	3.00	2.55	2.85	3.40	3.30	3.0200
500	3.05	3.35	2.75	2.45	2.60	2.8400
1000	2.55	2.35	2.65	2.50	2.40	2.4900

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*)ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	74.1706	18.5426	17.78	2.87	4.42	0.0000 **
Ex.Error	20	20.8560	1.0428				
Total	24	95.0266	3.9594				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 3.80599997520447

CV = 26.8307 %

LSD .05 = 1.34723948704263

LSD .01 = 1.83743832245267

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารผสมน้ำ (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)					ค่าเฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	4.50	4.45	4.45	4.60	3.75	4.3500
50	3.15	2.70	2.50	2.40	3.05	2.7600
100	4.00	3.05	2.85	3.05	2.80	3.1500
500	3.65	3.70	3.55	3.75	3.40	3.6100
1000	2.85	2.90	2.15	2.95	2.40	2.6500

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	9.6756	2.4189	19.84	2.87	4.42	0.0000**
Ex.Error	20	2.4390	0.1219				
Total	24	12.1146	0.5048				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 3.3039999961853

CV = 10.5694 %

LSD .05 = .460718007594288

LSD .01 = .628352220328739

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหารpoison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารผสมน้ำ (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)					ค่าเฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	9.65	5.75	6.65	6.25	5.80	6.8200
50	3.55	3.60	3.65	3.65	3.75	3.6400
100	3.25	3.25	3.40	3.35	3.15	3.2800
500	3.25	3.25	2.85	2.85	2.95	3.0300
1000	3.20	3.05	2.95	3.10	3.00	3.0600

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium spp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(*Azoxystrobin*)ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	52.0956	13.0239	24.09	2.87	4.42	0.0000**
Ex.Error	20	10.8130	0.5406				
Total	24	62.9086	2.6212				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 3.96599999427795

CV = 18.5398 %

LSD .05 = .970068389221512

LSD .01 = 1.32303191147421

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย					ค่าเฉลี่ย
ของสารผสมน้ำ (ppm)	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001
50	23.94	68.20	58.43	40.25	49.03	47.9700
100	15.49	70.52	65.66	55.84	57.41	52.9840
500	14.08	61.27	66.86	68.18	66.45	55.3680
1000	28.16	72.83	68.07	67.53	69.03	61.1240

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ไตรซาน(*Trichoderma harzianum*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	12268.1568	3067.0392	9.30	2.87	4.42	0.0004 **
Ex.Error	20	6592.5667	329.6283				
Total	24	18860.7235	785.8635				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 43.4891997528076

CV = 41.7475 %

LSD .05 = 23.9528155208293

LSD .01 = 32.6681496437005

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย					ค่าเฉลี่ย
ของสารผสมน้ำ (ppm)	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	30.00	39.32	43.82	47.82	18.66	35.9240
100	11.11	31.46	35.95	33.69	25.33	27.5080
500	18.88	16.85	20.22	18.47	9.30	16.7440
1000	36.66	34.83	51.68	35.86	36.00	39.0060

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : ลาบิน่า(*Bacillus subtilis*) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	5040.9180	1260.2295	20.58	2.87	4.42	0.0000 **
Ex.Error	20	1224.8296	61.2415				
Total	24	6265.7476	261.0728				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 23.8363999176025

CV = 32.8309 %

LSD .05 = 10.3244550979394

LSD .01 = 14.0810521350132

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(Azxoystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย					ค่าเฉลี่ย
ของสารผสมน้ำ (ppm)	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	63.21	37.39	45.11	41.60	35.34	44.5300
100	66.32	43.47	48.87	46.40	45.68	50.1480
500	66.32	43.47	57.14	54.40	49.13	54.0920
1000	66.83	46.95	55.63	50.40	48.27	53.6160

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่เจริญบนอาหาร poison media agar ผสม Biofungicide : อมิสตา(Azoxystrobin) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	10531.7209	2632.9302	37.79	2.87	4.42	0.0000 **
Ex.Error	20	1393.4538	69.6727				
Total	24	11925.1747	496.8823				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 40.4772003173828

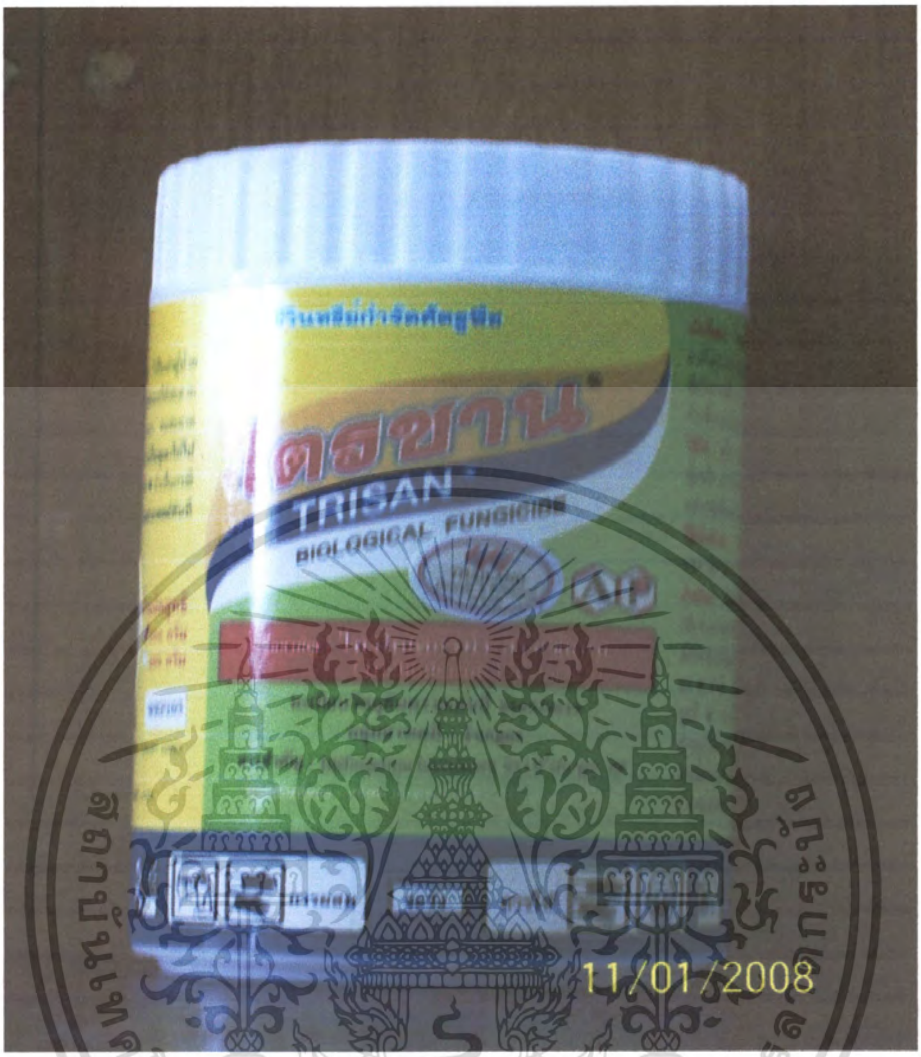
CV = 20.6215 %

LSD .05 = 11.0122380216935

LSD .01 = 15.0190878100279

** = มีระดับความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 Biofungicide : ไตรซาน (*Trichoderma harzianum*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 Biofungicide : อมิสตา (Azoxystrobin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 Biofungicide : ลาร์มิน่า (Bacillus subtilis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้