19950

หอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ต่อต้านการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

Efficacy of Fungicides and Antagonistic Fungi to Control Seedling Rot of Chinese Kale

T099122

โดย

นางสาวละอองดาว ปราณี

Miss Laongdao Pranee

ป/ฟ.
ล194ผ
2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99122
วัน,เดือน,ปี.....19 Jan 2009

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญาตรี

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผลของการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ต่อด้านการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

Efficacy of Fungicides and Antagonistic Fungi to Control Seedling Rot of Chinese Kale

โดย

นางสาวละอองดาว ปราณี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร.วรเดช จันทรศร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 20 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ต่อต้านการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

โดย : นางสาวละอองดาว ปราณี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... 10 พ.ค. 47

(รส.ชวาลา บุรณศิริ)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 3 ชนิด คือ บลูคอปปี้, ทีซิม และทวินโกไซด์ 5 ระดับความเข้มข้น โดยวิธี poisoned food technique กับเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคกล้าเน่า พบว่า บลูคอปปี้, ทีซิม และทวินโกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด ตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเป็น 94.44, 94.44 และ 39.13 ในขณะที่การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* และ *Trichoderma harzianum* โดยวิธี bi-culture technique พบว่า จุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเป็น 37.22 ขณะที่จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งได้ 100 %

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อลดการเกิดโรคกล้าเน่าของคะน้าใน infested soil บนกะบะเพาะในเรือนทดลอง พบว่า บลูคอปปี้ สามารถลดการเกิดโรคกล้าเน่าได้ดีที่สุด โดยพบอัตราการเกิดโรค 24 % ในขณะที่จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* สามารถลดอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าได้ดีกว่าจุลินทรีย์ต่อต่าน *Chaetomium globosum* โดยพบอัตราการเกิดโรคเพียง 4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Efficacy of Fungicides and Antagonistic Fungi of Control Seedling Rot of Chinese Kale

By : Miss Laongdao Pranee

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major : Plant Pest Management Technology

Advisor : May/20/08

(Assoc.Prof. Chavala Buranasiri)

Fungitoxicity of three fungicides, Blucopp®, T-zim® and Twingocides® at five concentration levels, by poisoned food technique against mycelial growth of plant pathogenic fungi, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. and *Pythium* sp., seedling rot diseases. The result revealed that fungicides, Blucopp®, T-zim® and Twingocides® at 5,000 ppm. concentrate had the highest effect in controlling *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp. and *Fusarium* sp., with caused 94.44 and 39.13% against mycelial growth, respectively.

Studies on the effectiveness of fungicides and antagonistic fungi for reducing seedling rot of Chinese Kale in artificial infested soil pot under greenhouse condition. The result showed that Blucopp® gave the highest effectiveness for reducing seed rot incidence at 24% infection whereas the antagonistic fungi *T. harzianum* produced better efficacy in reducing seedling rot than *Ch. globosum*, caused only 4% infection.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากได้รับความกรุณาจาก รศ.ชวาลา บุรณศิริ ที่คอยกรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ และช่วยเหลือในด้านต่างๆ ในระหว่างที่ทำปัญหาพิเศษมาตลอด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืชทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและแนะนำข้อมูลต่างๆในระหว่างการปฏิบัติจนการปฏิบัติงานสำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายขอขอบคุณบิดา มารดา ที่ได้อนุเคราะห์ในด้านต่างๆ คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดมา และขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาฉบับนี้

ละอองดาว ปราณี

พฤษภาคม 2546

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนำ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	21
ผลการทดลอง	24
สรุปผลการทดลอง	46
วิจารณ์ผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	26
2.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	26
3.	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	27
4.	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	27
5.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	28
6.	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	28
7.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของ เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	34
8.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของ เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ Pythium sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	35
10.	แสดงอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้าที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm. เมื่ออายุ 15 วัน	39
11.	แสดงอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้าที่ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า เมื่ออายุ 15 วัน	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปปี้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	29
2.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	29
3.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	30
4.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปปี้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	30
5.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	31
6.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	31
7.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปปี้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	32
8.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	32
9.	แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium sp.* ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	33
10.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* กับเชื้อ *Fusarium sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	35
11.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* กับเชื้อ *Fusarium sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	36
12.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* กับเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	36
13.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianu* กับเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. Globosum* กับเชื้อ *Pythium sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	37
15.	แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. Harzianum* กับเชื้อ *Pythium sp.* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า	38
16-18.	แสดงลักษณะต้นกล้าคะน้า อายุ 15 วัน ที่ปลูกทดสอบใน infested soil เมื่อคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสามชนิด	40-42
19.	แสดงลักษณะต้นคะน้าที่เป็นโรคกล้าเน่า	45

ภาพภาคผนวกที่

1.	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Ch. Globosum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	52
2.	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Ch. Globosum* ที่กำลังขยาย 400 เท่า	52
3.	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *T. harzianum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	54
4.	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *T. harzianum* ที่กำลังขยาย 400 เท่า	54
5.	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	56
6.	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ที่กำลังขยาย 400 เท่า	56
7.	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Fusarium sp.* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	58
8.	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Fusarium sp.* ที่กำลังขยาย 400 เท่า	58
9.	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Pythium sp.* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	60
10.	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Pythium sp.* ย้อมสีด้วยแลคโตฟีนอล ที่กำลังขยาย 400 เท่า	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันผักคะน้าเป็นผักที่รู้จักกันดี นิยมใช้บริโภคกันอย่างกว้างขวาง หาซื้อง่ายราคาไม่แพง บริโภคได้ทุกส่วน ประกอบอาหารได้หลายชนิด มีคุณค่าทางอาหารสูง มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จึงทำให้เกิดการแข่งขันกันของเกษตรกรผู้ปลูกผักคะน้าที่จะทำการผลิตผักคะน้าออกสู่ตลาด ทั้งในด้านราคาและคุณภาพของผลผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่ในการทำการเกษตรกรรมนั้นมักมีปัญหาเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะปัญหาการเกิดโรคพืชซึ่งนับเป็นปัญหาหนึ่งที่สร้างความเสียหายกับเกษตรกรและผลผลิต เกษตรกรจึงต้องหาแนวทางในการป้องกันกำจัดโรคพืชให้หมดไป วิธีที่เกษตรกรนิยมเป็นส่วนใหญ่ คือ การป้องกันกำจัดโรคพืชด้วยสารเคมีเพราะใช้สะดวกและเห็นผลรวดเร็ว แต่การใช้สารเคมีนั้นก่อให้เกิดปัญหาต่างๆมากมาย เช่น ปัญหาตกค้างของสารเคมี การดื้อยาของแมลงศัตรูพืช เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดจากการใช้สารเคมีจึงจำเป็นต้องลดการใช้สารเคมีให้ลดลง หรือหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มนุษย์และสัตว์ ซึ่งในปัจจุบันวิธีที่นิยมนำมาใช้และกำลังเป็นที่สนใจของนักโรคพืชคือ การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชเนื่องจากไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากรายงานการทดลองการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้เช่นกันกับการใช้สารเคมี ในอนาคตการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชมีแนวโน้มที่จะมีการศึกษาและพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ต่อต้านบางชนิดในการยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคกล้าเน่า ในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีและจุลินทรีย์ต่อต้านตามข้อ 1ในการควบคุมการเกิดโรคกล้าเน่าของคะน้า ในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กรมวิชาการเกษตร(2536) คะน้าเป็นพืชผักที่นิยมบริโภคในชีวิตประจำวัน เป็นผักที่นำมาจากเอเชียไมเนอร์ไปสู่อินเดียและจีนเป็นเวลานานจนได้รับความนิยม และเป็นที่คุ้นเคยกันในแถบนี้ เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอยู่ในหลายประเทศของอินเดีย เช่น ไทย จีน ไต้หวัน ฮ่องกง มาเลเซีย เป็นต้น คะน้าเป็นผักสดประจำวันของชาวไทยนิยมปลูกกันมากทั่วประเทศ เป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด มีคุณค่าสูง ประกอบด้วยวิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินเอ วิตามินซี แคลเซี่ยม และ thaimine ปลูกง่าย มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักอายุปีเดียว อายุตั้งแต่หว่าน หรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน สามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่เป็นต้นกล้าขนาดเล็ก จนถึงโตเต็มที่ และสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม คะน้ามีชื่อเรียกภาษาอังกฤษโดยทั่วไปว่า Chinese kale ในประเทศจีนเรียกว่า Kaai laan ts'oi (ไก่หลันไซ่) ประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์นิยมปลูกกันมาก ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกับคะน้าที่ปลูกกันทางทวีปยุโรป มีประมาณ 7 สายพันธุ์ด้วยกัน ซึ่งความนิยมของแต่ละประเทศก็แตกต่างกันออกไป การผลิตเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทยถึงแม้ว่าจะผลิตได้ทางภาคเหนือ แต่ปริมาณเมล็ดไม่เพียงพอยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศมาใช้

ลักษณะทางพฤกศาสตร์

คะน้า เป็นผักที่คนไทยรู้จักกันดี เป็นพืชตระกูลเดียวกับกะหล่ำปลีและผักกาดต่างๆ คืออยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica alboglabra* Bailey.หรือ *B.oleracea* var. *acephala* เป็นพืชที่มีความทนทานมากที่สุดในพวก Cruciferae crop ด้วยกัน บางสายพันธุ์สามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ถึง -10 ถึง -15 องศาเซลเซียส และบางสายพันธุ์สามารถทนทานต่อช่วงแล้งและอุณหภูมิสูงได้พอสมควรเป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของประเทศไทย

ราก เป็นระบบรากแก้ว

ลำต้นและใบ ลำต้นมีรากตั้งตรง ใบเป็นแบบ simple leaf มีหูใบที่ฐานใบ 1 คู่ ไม่มี stipule ก้านใบยาว มีการจัดเรียงแบบสลับ ใบอ่อนไม่มีขน

ช่อดอกและดอก มีช่อดอกแบบ corymbose raceme คือ มีดอกตูมรวมเป็นกลุ่มอยู่บนส่วนยอดของช่อดอก ดอกเล็กแต่มีจำนวนมาก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ แบบ regular type มีกลีบเลี้ยง 4 อัน มีสีเขียวหรือเขียวอมเหลือง ตั้งตรงค่อนข้างแข็งเรียงสลับกันเป็น 2 วง แต่ละวงมี 2 อัน กลีบดอกมี 4 กลีบ แยกจากกันเป็นอิสระมีลักษณะตั้งตรง ยาวเรียวลงที่ส่วนฐาน วางอยู่ตรงข้ามในวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกัน โดยทั่วไปมีสีขาวหรือเหลือง ส่วนสีม่วงหรือสีอื่นๆ พบน้อยมาก ส่วนกว้างที่สุดมีขนาดกว้าง 1.0-1.1 ซม. ยาว 2.1-2.5 ซม. เกสรตัวผู้มี 6 อัน ยาว 4 อัน สั้น 2 อันเรียงเป็น 2 วง มีรังไข่รูปยาวอยู่เหนือกลีบดอกและเกสรตัวผู้ มี 2 carpels ก้านเกสรตัวเมียสั้นมากเพียง 0.1-0.2 ซม. stigma เป็นตุ่มสีเหลืองใสเมื่ออยู่ในระยะผสมเกสร มีลักษณะเป็น 2 พู ดอกจะบานจากส่วนล่างของช่อดอกไปหาส่วนบน การเจริญของช่อดอกนั้น เมื่อเริ่มมองเห็นช่อดอก ก้านของช่อดอกยังไม่ยืดออก ทำให้มองเห็นดอกรวมกันเป็นกลุ่ม แต่เมื่อก้านช่อดอกเจริญยืดยาวออก ดอกจะอยู่ส่วนล่างของช่อดอกก็จะมีการเจริญเติบโตมากกว่าดอกที่อยู่ส่วนยอด ก้านของดอกบานจะยาวประมาณ 1.2-1.5 ซม. คะน้าจะเริ่มออกดอกหลังจากหยอดเมล็ดได้ 7 สัปดาห์ และจะออกดอกมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 หลังจากนั้นจะลดต่ำลง จนกระทั่งสัปดาห์ที่ 11 จำนวนต้นที่เริ่มออกดอกจะสูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งและลดลงในสัปดาห์ต่อไป จนออกดอกหมดทุกต้น ใช้เวลาทั้งหมดหลังจากหยอดเมล็ด 13 สัปดาห์

การผสมเกสร คะน้าจัดเป็นพืชพวกผสมข้าม ดอกคะน้าจะเริ่มบานในตอนเช้า stigma พร้อมที่จะรับการผสมก่อนที่ดอกจะบานประมาณ 4 วัน แต่อับละอองเกสรตัวผู้จะยังไม่แตก หลังจากดอกบานแล้วเมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม อับละอองเกสรตัวผู้จึงจะแตกปล่อยละอองเกสรออกมา ดอกประเภทนี้ เมื่อเริ่มบานลักษณะโดยทั่วไปกลับเลี้ยง กลีบดอก และก้านชูเกสรตัวผู้จะกางออก ปล่อยเกสรตัวเมียให้เป็นอิสระ อับละอองเกสรตัวผู้มีสีเหลืองสดมีจุดแดงตอนปลาย มีลักษณะเต่งมี 2 lobe มีสีเหลืองใส เมื่อละอองเกสรจะแตกตามยาว หลังจากดอกบานประมาณ 4 วัน กลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวผู้จะร่วงหล่นไปหมด รังไข่จะมีขนาดใหญ่ขึ้นไม่ว่าจะได้รับการผสมหรือไม่ก็ตาม และเจริญต่อไปเป็นฝัก มีสีเขียวเข้ม ถ้าได้รับการผสมตั้งแต่ดอกเริ่มบาน ระยะนี้เมล็ดอ่อนเริ่มเกิดขึ้น บริเวณกลางช่อดอกจะเป็นจุดที่ดอกสามารถติดเมล็ดได้มากที่สุด เมื่อตำแหน่งของดอกเลื่อนสูงขึ้นหรือต่ำลงการติดเมล็ดจะลดลงและบริเวณปลายช่อดอกจะได้เมล็ดน้อยที่สุด สำหรับการผสมตัวเองในคะน้า ได้มีการศึกษาพบว่า ในดอกอายุต่างๆกันนั้น ดอกที่ให้เมล็ดจะจำนวนต่อฝักสูงสุด ได้แก่ ดอกอายุ 4 วันก่อนดอกบาน แต่ดอกจะได้รับอันตรายได้ง่ายจากการผสม เนื่องจากในระยะนั้นดอกมีขนาดเล็กมาก ดังนั้น หากจะทำการผสมควรจะทำเมื่อดอกมีอายุ 2 และ 1 วันก่อนดอกบานเพราะจะให้เปอร์เซ็นต์การติดฝักได้ดีกว่า

ผล เป็นฝักรูปเรียวยาว เรียกว่า sillique แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนปลายฝัก มีกำเนิดจากก้านเกสรตัวเมีย และ stigma มีลักษณะเป็นจะงอย ยาว 0.1-0.2 ซม. เป็นส่วนที่ไม่มีเมล็ด อีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนของฝักซึ่งมีเมล็ดแบ่งเป็น 2 ช่อง มีความยาวรวมทั้งจะงอย 5.8 ซม. กว้าง 0.5-0.7 ซม. ก้านฝักยาว 1.2-1.7 ซม. ชูออกเกือบตั้งได้ฉากกับก้านช่อดอก ฝักแห้งเริ่มแตกจากส่วนล่างของฝักขึ้นมาตามตะเข็บของ carpel ทั้งสองข้าง เมล็ดเรียงติดอยู่กับ septum ฝักหนึ่งๆมีเมล็ดตั้งแต่ 0-33 เมล็ด โดยเฉลี่ย 14 เมล็ด ช่อดอกหนึ่งจะมีฝักที่สามารถติดฝักได้ 1-40 ฝัก และต้นหนึ่งๆมีช่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกย่อย 8-32 ช่อ ฝักที่มีเมล็ดจะมีรอยคอดสักเป็นปล้องๆ ตามรูปและตำแหน่งของเมล็ดจำนวนฝักต่อต้น โดยเฉลี่ย 275 ฝัก แต่อาจถึง 400 ฝักหากต้นสมบูรณ์ดี

เมล็ด เมื่อแก่เต็มที่จะมีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลแดงจนถึงดำ เปลือกเมล็ดไม่มีสันหรือร่องยาวผ่านกลางเมล็ด ผิวเมล็ดเป็นร่างแหแต่เห็นไม่ชัดเจน เมล็ดที่สมบูรณ์เต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.14 ซม. ขนาดเมล็ดใหญ่กว่าผักกาดอื่นๆน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 4.25 กรัม

พันธุ์คะน้า

พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาวทั้งสิ้น โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ ปัจจุบันพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยจำแนกได้ 2 พันธุ์ด้วยกัน คือ

1. คะน้าใบ มีลักษณะใบมนกว้าง ผิวใบค่อนข้างเป็นคลื่น ใบสีเขียวอ่อน ต้นอวบหนา ข้อถี่ ผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวผลผลิตสดคือ 50-55 วัน เริ่มแทงช่อดอกอายุ 65-70 วัน อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ 140-160 วัน นิยมใช้ในการประกอบอาหาร พันธุ์ที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ พันธุ์ฝางเบอร์ 1 ซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร สำหรับพันธุ์ฝางเบอร์ 2 มีใบสีเขียวอมฟ้ามีนวล อายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตสดประมาณ 55-58 วัน ต้านทานโรคราน้ำค้างได้ดีพอสมควร หากปลูกในที่มีอากาศเย็นจะให้ผลผลิตสูงมาก โดยเฉลี่ยให้ผลผลิตผักสด 2,400 กก.ต่อไร่

2. คะน้าก้านหรือคะน้ายอด พันธุ์ที่นิยมปลูกในปัจจุบัน คือ พันธุ์แม่โจ้ 1 (สายพันธุ์ PL 20; Pointed Leaf # 20) ซึ่งปรับปรุงพันธุ์จากคะน้าพันธุ์ก้านของได้หวันที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมากเมื่อ ปี พ.ศ.2505 โดยกรมวิชาการเกษตรเช่นกัน มีลักษณะเด่น คือ ลำต้นไม่แตก มีคุณภาพดี สำหรับลักษณะประจำพันธุ์โดยทั่วไปมีดังนี้ ลำต้นเดี่ยว อวบ ส่วนล่างปล่องใหญ่ ใบเรียบ ปลายใบแหลมตั้งชี้ขึ้น ก้านใบบางและช่วงข้อยาว น้ำหนักส่วนที่เป็นต้นและก้านมากกว่าใบ เป็นพันธุ์บริสุทธิ์ปลูกได้ผลผลิตสูงทุกภาคตลอดปี อายุเก็บเกี่ยว 45-48 วัน ขนาดต้นสูงเฉลี่ย 33.4 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางต้นส่วนที่ใหญ่ที่สุด 2 ซม. ความยาวช่วงข้อ 1.4 ซม. จำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 9 ใบ และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 143 กรัม อายุตั้งแต่ปลูกถึงออกดอก 50-55 วัน ดอกมีสีขาว อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ 140 วัน ผลผลิตผักสดเฉลี่ย 1,500-1,600 กก.ต่อไร่

พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะตรงกับความนิยมของผู้บริโภค ลำต้นเป็นลำต้นเดี่ยวอวบ ส่วนกลางป่องใหญ่ ใบเรียบ ปลายใบแหลมตั้งชี้ขึ้น ก้านใบบาง ช่วงข้อยาว มีน้ำหนักส่วนที่เป็นลำต้นและก้านมากกว่าใบ ให้ผลผลิตสูงทุกภาคตลอดปี อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-48 วัน ขนาดลำต้นสูงเฉลี่ย 33.40 ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นส่วนที่ใหญ่ที่สุด คือ 2 ซม. จำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 9 ใบ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 143 กรัม อายุตั้งแต่ปลูกถึงออกดอกประมาณ 50-55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน ให้ผลผลิตประมาณ 1,500-2,000 กก.ต่อไร่ เป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคลำต้นแตกผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นจะนิยมบริโภคพันธุ์คะน้าที่ไม่เหมือนกันเกษตรกรที่ปลูกผักคะน้า สำหรับขายจึงควรเลือกปลูกพันธุ์ตามความต้องการของตลาดในท้องถิ่นนั้น บางท้องถิ่นอาจจะนิยมบริโภคคะน้าใบ บางท้องถิ่นนิยมบริโภคคะน้าพันธุ์ยอด การเลือกปลูกพันธุ์ที่ตลาดต้องการจะไม่มีปัญหาเรื่องการขายในภายหลังการเลือกซื้อหาเมล็ดพันธุ์ผักของเกษตรกรโดยทั่วไปนั้นจะซื้อกันจากร้านค้าย่อย โดยการฟังคำแนะนำจากผู้ขาย หรือซื้อจากพ่อค้าคนกลางที่ทำการรับซื้อผลผลิตพืชผักของเกษตรกรคืน ซึ่งมีข้อผูกพันกันในทำนองให้เมล็ดพันธุ์มาปลูกก่อนแล้วค่อยหักเงินเอาจากราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายให้กับพ่อค้า ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าราคาของเมล็ดพันธุ์จะต้องสูงขึ้นกว่าที่เกษตรกรจะไปซื้อหามาจากร้านขายเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ๆ และมีบ่อยครั้งที่เกษตรกรได้รับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งเมื่อปลูกไปแล้วกว่าจะรู้ว่าเป็นพันธุ์ดีหรือไม่ดีก็ต้องเสียเวลา เสียเงิน เสียแรงงานไปแล้วอย่างแก้ไขไม่ได้ เกษตรกรจึงควรพิจารณาและตัดสินใจเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการให้แน่ใจด้วยตนเองเสียก่อนจะดีกว่า

สภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสม

คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่คะน้าก็สามารถทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากได้เปรียบกว่าผักตระกูลกะหล่ำอย่างอื่นที่ไม่จำเป็นต้องผ่านการห่อหัวหรือออกดอกก่อนการเก็บเกี่ยวก็เป็นได้

การเพาะกล้า

แปลงเพาะกล้าควรมีขนาดกว้าง 1 เมตร ส่วนความยาวตามความเหมาะสม การเตรียมดินบนแปลงเพาะกล้าควรขุดไถพรวนดินอย่างดี ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน ย่อยหน้าดินให้ละเอียด แล้วใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วให้มาก คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว จากนั้นจึงหว่านเมล็ดให้กระจายสม่ำเสมอทั่วแปลง กลบเมล็ดด้วยดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งบางๆ รดน้ำให้ชุ่มด้วยบัวฝอยละเอียด ต้นกล้าจะงอกภายใน 7 วัน ดูแลต้นกล้า ถอนต้นอ่อนแอหรือเบียดกันแน่นทิ้งไป ควรใส่สารละลายสตาร์ทเตอร์โซลูชั่นรด เพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงสมบูรณ์ดูแลป้องกันโรคแมลงที่เกิดขึ้น เมื่อกล้ามีอายุประมาณ 25-30 วัน จึงทำการย้ายไปปลูกในแปลงปลูกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปลูกและระยะปลูก

ระบบการปลูกคะน้านิยมปลูกแบบหว่านกระจายทั่วแปลงมากที่สุดและแบบแถวเดียว กรณีที่ย้ายกล้าหรือหยอดเมล็ดเป็นแถว การหว่านเมล็ดกระจายทั่วแปลงเหมาะสำหรับแปลงปลูกขนาดใหญ่เป็นการค้า เช่น แปลงยกร่องแถบภาคกลางที่นิยมเตรียมดินโดยใช้แรงงานเครื่องจักรและให้น้ำแบบลากเรือพ่นรด ส่วนแบบแถวเดียวเหมาะสำหรับแปลงปลูกขนาดเล็กหรือผักสวนครัว เตรียมดินโดยการใช้แรงงานคนและให้น้ำแบบใช้บัวรดน้ำหรือลากสายยางติดฝักบัวพ่นรด สำหรับระยะที่ปลูกที่เหมาะสม โดยหลังจากถอนแยกจัดระยะครั้งสุดท้าย ควรให้มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวประมาณ 20x20 ซม.

การเตรียมดินปลูก

เนื่องจากคะน้าเป็นผักรากตื้นจึงควรขุดดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน แล้วนำปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วมาใส่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงสภาพทางกายภาพและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน พรวนย่อยหน้าดินให้มีขนาดเล็กโดยเฉพาะการปลูกแบบหว่านโดยตรงลงในแปลง เพื่อมิให้เมล็ดตกลึกลงไปในดิน เพราะจะไม่งอกหรืองอกยากมาก ถ้าดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

วิธีการปลูก

หลังจากเตรียมดินโดยย่อยหน้าดินให้ละเอียดแล้ว นิยมหว่านเมล็ดลงบนแปลงปลูกโดยตรงมากกว่าการย้ายกล้า หว่านเมล็ดให้กระจายทั่วทั้งผิวแปลง ให้เมล็ดห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร ใช้ดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วหว่านกลบเมล็ดให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร เพื่อเก็บรักษาความชื้นให้เมล็ดและป้องกันเมล็ดถูกน้ำกระแทกกระจาย คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดบางๆ รดน้ำให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ ต้นกล้าจะงอกภายใน 7 วัน หลังจากคะน้างอกแล้วประมาณ 20 วัน หรือต้นสูงประมาณ 10 เซนติเมตร ให้เริ่มทำการถอนแยกครั้งแรก โดยเลือกถอนต้นที่ไม่สมบูรณ์ออก ให้เหลือระยะห่างระหว่างต้นไว้ประมาณ 10 เซนติเมตร ซึ่งต้นอ่อนของคะน้าในวัยนี้เมื่อเด็ดรากออกแล้วสามารถนำไปขายได้ และเมื่อคะน้ามีอายุได้ประมาณ 30 วัน จึงทำการถอนแยกครั้งที่ 2 โดยให้เหลือระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ถอนแยกออกมาในวัยนี้ตัดรากออกแล้วส่งขายตลาดเป็นยอดผักได้เช่นกัน ซึ่งผู้บริโภคนิยมรับประทานเป็นยอดผักเพราะอ่อนและอร่อย ในการถอนแยกคะน้าแต่ละครั้งควรทำการกำจัดวัชพืชไปในตัวด้วย โดยใช้แรงงานคนในการถอนและตัดรากนำไปขายซึ่งสามารถทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น สรุปแล้วการปลูกคะน้าในแต่ละฤดูปลูกสามารถขายได้ 3 ครั้ง คือ เมื่อถอนแยกครั้งแรก ถอนแยกครั้งที่ 2 และตอนตัดต้นขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติดูแลรักษา

การให้น้ำ คะน้าเป็นพืชที่ต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอเพราะต้นคะน้ามีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วดังนั้นการปลูกคะน้าจึงต้องปลูกในแหล่งที่มีน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก หากคะน้าขาดน้ำจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เมล็ดเริ่มงอกยิ่งขาดน้ำไม่ได้เลย วิธีการให้น้ำคะน้าโดยใช้บัวฝอย หรือใช้เครื่องฉีดฝอยฉีดให้ทั่วและชุ่มให้น้ำคะน้าวันละ 2 เวลา คือ เช้าและเย็น

การใส่ปุ๋ย เนื่องจากคะน้าเป็นผักกินใบและลำต้นจึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง สัดส่วนของธาตุอาหารในปุ๋ยที่ใช้คือ N:P:K เท่ากับ 2:1:1 เช่น ปุ๋ยสูตร 12-8-8 หรือ 20-11-11 ในอัตราประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน คือ ใส่หลังจากการถอนแยกครั้งแรกและหลังจากถอนแยกครั้งที่สอง อย่างไรก็ตามหากสังเกตเห็นว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควรอาจจะใส่ปุ๋ยบำรุงเพิ่มเติม เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรท โดยให้ทางรากหรือละลายน้ำในอัตราประมาณ 3-4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ ฉีดพ่นทางใบ

การเก็บเกี่ยว

คะน้าที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน หลังจากปลูก ซึ่งเป็นระยะที่คะน้าโตเต็มที่ คะน้าอายุ 45 วันเป็นระยะที่ตลาดมีความต้องการมาก แต่คะน้าที่มีอายุ 50-55 วันเป็นระยะที่เก็บเกี่ยวได้น้ำหนักมากกว่า โดยใช้มีดตัดให้ชิดโคนต้น การตัดจะตัดไล่เป็นหน้ากระดานไปเลย เมื่อตัดแล้วบางแห่งมัดด้วยเชือกกล้วยมัดละ 5 กิโลกรัม บางแห่งก็บรรจุเข่งโดยไม่ได้มัด ทั้งนี้แล้วแต่ความสะดวกในการขนส่งและของผู้ซื้อ อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวคะน้าให้ได้คุณภาพ ความสด รสดีและสะอาดนั้นควรปฏิบัติดังนี้

1. เก็บผักในเวลาเช้าดีกว่าเวลาบ่าย
2. ควรใช้มีดเล็กๆ ตัด อย่าเก็บหรือเด็ดด้วยมือ
3. อย่าปล่อยให้ผักแก่เกินไป
4. ผักที่แสดงอาการไม่ปกติควรรีบเก็บเสียก่อ
5. เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้วควรรีบนำเข้าร่มในที่อากาศโปร่งและเย็น
6. ภาชนะที่ใช้บรรจุผักคะน้าควรล้างให้สะอาด

การปลูกผักในปัจจุบันมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงในด้านราคาและคุณภาพในการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด จึงต้องเริ่มจากการเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดี ซึ่งแน่นอนราคามักจะค่อนข้างสูงจึงต้องใช้เมล็ดพันธุ์อย่างประหยัดและคุ้มค่า โดยการเพาะต้นกล้าก่อน แล้วย้ายต้นกล้าไปปลูกในแปลงใหญ่ที่เตรียมไว้ การปลูกควรปลูกเป็นแถวเป็นแนว ให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะระหว่างต้นระหว่างแถวพอเหมาะ เพื่อสะดวกในการดูแลรักษา ปัญหาสำคัญในการเพาะกล้าของพืชผักคือ เมื่อหว่านหรือหยอดเมล็ดลงในแปลงเพาะกล้าแล้วปรากฏว่ามีต้นกล้างอกขึ้นมาเพียงบางส่วนเท่านั้น หรือพบว่าต้นกล้าที่โผล่พ้นผิวดินขึ้นมาแสดงอาการล้มพับแห้งตาย เนื่องจากถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย โรคที่สร้างความเสียหายอย่างมากแก่พืชในระยะต้นกล้า คือ โรคเน่าคอดิน

โรคเน่าคอดินหรือโรคกล้าเน่าของคะน้า (Damping off of Chinese Kale)

ศศิธร(2545) รายงานว่า เป็นโรคที่สร้างความเสียหายอย่างมากแก่พืชในระยะต้นกล้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้าของพืชผักต่างๆ รวมทั้งผักคะน้า ก็ได้รับความเสียหายเนื่องจากโรคนี้เช่นกัน

ลักษณะอาการ

โรคนี้เป็นโรคที่เกิดเฉพาะในแปลงกล้าเท่านั้น การหว่านกล้าที่แน่นทึบ อับลม และต้นเบียดกันมากจะเป็นโรค ถ้าในแปลงมีเชื้อโรคอยู่แล้ว ต้นกล้าผักจะเกิดอาการเป็นแผลช้ำที่โคนต้นระดับดิน เนื้อเยื่อตรงแผลเน่าและแห้งไปอย่างรวดเร็ว ถ้าถูกแสงแดดทำให้ต้นกล้าหักพับ ต้นเหี่ยวแห้งตายในเวลารวดเร็ว บริเวณที่เป็นโรคจะค่อยๆขยายวงกว้างออกไปเป็นวงกลม ภายในวงกลมที่ขยายออกไปไม่มีต้นกล้าเหลืออยู่ในเนื้อที่ดังกล่าว กล้าที่โตแล้วจะค่อยๆ เหี่ยวตาย โรคเน่าคอดินแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ

Pre-emergence damping off or seed rot :อาการของโรคเกิดเนื่องจาก เชื้อโรคเข้าทำลายเมล็ดพืชหรือกล้าพืชที่อยู่ใต้ดิน และระดับดิน เมื่อหว่านเมล็ดหรือเพาะเมล็ด หากดินมีเชื้อสาเหตุอยู่และสภาพแวดล้อมเหมาะสม เมล็ดจะถูกเชื้อเข้าทำลายตั้งแต่ก่อนงอก โดยเมล็ดจะเริ่มนิ่ม หยุ่น สีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เหี่ยวย่น และในที่ก็จะทำให้เมล็ดเน่า (seed rot) หรือทำลายหลังจากที่เมล็ดงอกเป็นต้นอ่อนแล้ว แต่ยังไม่ทันโผล่พ้นดิน ส่วนรากนั้นเซลล์พืชจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ผนังเซลล์บางและอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ ต้นอ่อนนี้จะถูกเชื้อเข้าทำลาย โดยจุดที่ถูกทำลายจะเป็นแผลช้ำน้ำ สีค่อนข้างดำ แผลจะขยายใหญ่ขึ้นทำให้ต้นอ่อนเน่าตายอย่างรวดเร็ว ลักษณะที่พบเสมอในกระบะหรือแปลงเพาะกล้าก็คือ หลังจากที่หว่านเมล็ดพืชลงไป มีต้นกล้างอกขึ้นมาไม่สม่ำเสมอ หายไปเป็นหย่อมๆ

Post-emergence damping off : เชื้อโรคเข้าทำลายหลังจากที่ต้นกล้างอกโผล่พ้นดินขึ้นมาแล้ว โดยอาการจะปรากฏให้เห็นตรงโคนต้นกล้าที่อยู่ระดับดินหรือใต้ดิน เริ่มแรกจะเกิดเป็นแผลช้ำน้ำขนาดเล็กๆ ที่บริเวณโคนของต้นกล้า รอยช้ำจะแผ่ขยายออกรอบโคนต้น และกลายเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อส่วนนี้จะคอดลง ทำให้ต้นกล้าหักพับที่ระดับคอดิน ต่อมาส่วนยอดจะเฉาและแห้งตายคล้ายถูกน้ำร้อน ลักษณะที่พบในกระบะหรือแปลงเพาะกล้าคือ ต้นกล้าจะเหลืองซีด และฟุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตายเป็นหย่อมๆ โรคเน่าคอดินนี้ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โรคกล้าไหม้แห้ง (seeding blight) เนื่องจากทำให้ต้นกล้าเหลืองและแห้งตาย

สาเหตุของโรค

ไพโรจน์(2525) รายงานว่า เกิดจากเชื้อราในดิน เช่น *Pythium* sp.(เชื่อราอื่นๆที่ทำให้เกิดโรคมีอาการเหมือนกัน คือ *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp.)

เส้นใยของเชื้อ มีสีขาว เจริญแตกกิ่งก้านได้ดี เกิด sporangia ที่ปลายหรือกลางเส้นใย (terminal or intercalary) มีลักษณะกลมรี sporangia งอกเป็น germ tube หนึ่ง หรือ หลายอัน หรือ sporangia งอกเป็นเส้นใยสั้น แล้วเกิด vesicle ที่ปลาย ซึ่งให้กำเนิด zoospores ภายใน เมื่อ zoospores ถูกปล่อยออกมาแล้ว จะว่ายน้ำระยะหนึ่ง ประมาณ 2-3 นาที แล้วแต่สภาพแวดล้อม ก็เปลี่ยนเป็น encysted zoospores ที่ไม่มี flagella สปอร์นี้จะเข้าทำลายพืชอาศัย โดยการงอกเป็น germ tube แทงผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อ ทำให้เกิดโรคเชื้อเจริญเป็นเส้นใยใหม่ สปอร์ที่งอกและยังเข้าทำลายพืชไม่ได้อาจสร้าง vesicle ขึ้นใหม่ แล้วเกิด secondary zoospores ใหม่อีกได้ และ sporangia ที่งอกเป็น germ tube ก็สามารถเข้าทำลายพืชได้เช่นกัน

เส้นใยสร้าง oogonia และ antheridia มาผสมกันในการขยายพันธุ์แบบใช้เพศ(อาจเป็นเส้นใยชุดเดียวกัน ,homothallic หรือต่างชุดกัน, heterothallic) ได้ oospores (2n) และพักตัวอยู่ระยะหนึ่ง หรืออยู่ข้ามฤดู แล้ว oospores จะงอกเป็นเส้นใยเจริญต่อไป หรือเจริญเป็น vesicle เพื่อให้กำเนิด zoospores ว่ายน้ำเข้าทำลายพืชต่อไป การงอกของ oospores เป็นเส้นใยนั้นก็สามารถเข้าทำลายพืชโดยตรงได้

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการงอกของ sporangia และของ oospores ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส สปอร์จะงอกเป็น germ tube หากต่ำประมาณ 10-18 องศาเซลเซียส จะงอกและสร้าง zoospores

วงจรของโรค

1. Overseasoning การอยู่ข้ามฤดูของเชื้อจะอยู่ในดินหรือในเนื้อเยื่อ parenchyma ของพืชในรูปของ oospore
2. Primary infection เมื่อมีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม oospore จะงอกเป็น germ tube หรือเป็น sporangium (zoospore) เข้าทำลาย host โดยตรง (direct penetration) ที่ส่วนของ hypocotyl ในขณะที่ยังอยู่ในเมล็ด หรือกำลังงอกออกจากเมล็ดหรืองอกพ้นดินแล้ว จะพบเส้นใยในเนื้อเยื่อพืช (cortical parenchyma) ทั้งแบบ (intercellular) และ (intracellular) ไม่มี haustoria

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Secondary infection เชื้อจะสร้าง sporangium ในเนื้อเยื่อ parenchyma ของพืช sporangium จะงอกเป็น germ tube โดยตรงหรือสร้าง zoospores ปล่อยออกไปในน้ำในดินเข้าทำลายพืชต่อไป

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเกิดโรค

1. ดินที่การถ่ายเทอากาศไม่ดี
2. การระบายน้ำไม่ดี
3. อุณหภูมิที่ทำให้เกิดโรคมีช่วงกว้าง
4. ปลูกต้นกล้าแน่นเกินไป
5. ความชื้นในแปลงสูง เมื่อเพาะกล้าแน่นเกินไป
6. มีเศษซากของพืชที่เน่าเสียอยู่ในแปลงเพาะมากเกินไป
7. แปลงเพาะที่มี pH เป็นด่างและมีธาตุอาหารไนโตรเจนมากเกินไป

การควบคุมและป้องกันกำจัด

1. ฆ่าเชื้อในดินในแปลงเพาะกล้า โดยใช้ไอน้ำร้อนและสารเคมี เช่น Methlbromide, อบดิน หรือใช้ยาฆ่าเชื้อราพวก Ridomil MZ-58 พ่นหรือราดลงดินก่อนหว่านเมล็ด
2. เพาะเมล็ดในดินร่วน หรือยกแปลงเพาะกล้าให้สูงขึ้นประมาณ 6-8 นิ้ว จากระดับดิน
3. หว่านเมล็ดอย่าให้แน่นทึบเกินไป เพราะจะทำให้ความชื้นระหว่างต้นสูงเกิดสภาพเหมาะต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค
4. ทำทางระบายน้ำให้ดี อย่าให้มีน้ำขังแฉะในแปลงกล้า หรือยกร่องนูนสูงเพื่อให้น้ำระบายได้เร็ว
5. คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีควบคุมเชื้อราชนิดคลุกเมล็ด ก่อนปลูกเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ หรือถ้าไม่ต้องการใช้สารเคมี อาจคลุกด้วยชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา อัตรา 10-20 กรัม ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม โดยผสมสารจับใบด้วยเล็กน้อย
6. รดน้ำแต่พอควรและเป็นครั้งคราว ควรหลีกเลี่ยงการให้น้ำแก่พืชในเวลาเย็นใกล้ค่ำ
7. ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะกล้ามากเกินไป
8. เมื่อพบโรค ควรขุดต้นกล้าที่เป็นโรคและต้นรอบๆใส่ถุงพลาสติก นำออกไปเผาทิ้งนอกแปลง คลุกหรือราดดินบริเวณนั้น ด้วย metalaxyl ผสม mancozeb หรือชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำ ในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ รดลงไปบนผิงดินให้ทั่วสัก 1-2 ครั้ง ถ้าใช้เทอราคอล ซึ่งเป็นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในดินโดยตรงจะได้ผลดียิ่งขึ้น
10. ไม่ควรปลูกพืชชนิดเดียวกันในเวลาติดต่อกันมากกว่า 2 ปี (ศักดิ์,2530)

การป้องกันและกำจัดโรคพืชด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา

ทุกท่านอาจเคยทราบมาก่อนว่าการป้องกันและกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรามีหลายวิธี ได้แก่

1. การควบคุมการเคลื่อนย้ายพืชเป็นโรคจากแหล่งที่มีการระบาด ไม่ให้กระจายไปในที่ใหม่หรือประเทศอื่นๆ โดยการออกกฎหมาย เช่น พ.ร.บ.กักกันพืชเป็นต้น
2. นำวิธีการต่างๆทางการเขตกรรมที่เหมาะสมมาใช้ เช่น กำหนดเวลาปลูกให้เร็วขึ้นหรือช้าลง หรืออาจใช้วิธีการทำให้พืชเจริญเติบโตรวดเร็วขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของโรค หรือใช้เชื้อบางชนิดมาลดปริมาณของเชื้อโรค
3. ใช้พันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงให้ต้านทานโรค ซึ่งนักโรคพืชสามารถปรับปรุงพันธุ์ที่นักพืชไร่ พืชสวน แนะนำว่าเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณสมบัติดี นำมาปรับปรุงให้ต้านทานโรคต่อไป
4. การป้องกันกำจัดโรค ด้วยการใช้สารเคมีชนิดต่างๆมาปกป้องคุ้มครองและรักษาพืชไม่ให้เป็นโรคหรือกำจัดโรคและเชื้อให้หมดไป

โดยทั่วไปเราอาจพูดได้ว่า ไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง และใช้ได้ผลจนสามารถรักษาและป้องกันกำจัดโรคได้เมื่อใช้เดี่ยวๆ จึงได้มีการวิจัยค้นคว้างานเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคพืชด้วยสารเคมีในกลุ่มต่างๆกัน ปกติแล้วความก้าวหน้าและความสนใจของนักโรคพืชมักให้กับโรคที่เกิดจากเชื้อรา ทำให้มีการผลิตสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (fungicide)

สารป้องกันและกำจัดเชื้อราหรือสารฆ่ารา คืออะไร

คำว่า fungicide นั้นนำเอาคำสองคำในภาษาลาตินมารวมกัน คือคำว่า fungus (รา) และ caedo (ฆ่า) หมายถึง สารเคมีที่มีความสามารถฆ่าและกำจัดเชื้อราได้ ซึ่งมิได้จำกัดว่าราสาเหตุโรคพืชแต่รวมถึงราที่ทำลายสี ราที่ทำลายเสื้อผ้าและใยสังเคราะห์ด้วย ในวงการของนักโรคพืชคงจะรู้และเห็นว่าสารเคมี fungicide บางชนิดไม่อาจฆ่าเชื้อราได้ แต่สารเหล่านี้ทำงานโดยการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพียงชั่วคราว ต่อเมื่อฤทธิ์ของสารนั้นจางหายไปหรือลดลงเชื้อราก็เจริญเติบโตได้ตามปกติ สารเคมีเหล่านี้จึงรู้จักกันในชื่อว่า "สารยับยั้งเชื้อรา (fungistat)"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งสารเคมีที่เป็นพิษต่อเชื้อราเบื้องต้น

การจัดสารเคมีฆ่าเชื้อราอาจแบ่งออกโดยอาศัยพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. **แบ่งตามคุณสมบัติทางเคมี**
2. **แบ่งตามบทบาทของสารและฤทธิ์ของสารต่อเชื้อรา**
3. **แบ่งตามการใช้งานหรือลักษณะที่ใช้กับพืช**

แบ่งตามคุณสมบัติทางเคมี อาจจะพบว่าอยู่ในลักษณะอย่างง่ายๆต่อไปนี้

1. **สารประกอบของทองแดง เช่น สารบอร์โด มิกซเจอร์ เป็นต้น**
2. **สารประกอบของกำมะถัน เช่น สารมาเน็บ (meneb) สารไซเน็บ(zinemb) เป็นต้น**
3. **สารประกอบของปรอท เช่น สารเซรีแซน(ceresan) สารอโกรแซน(agrosan) เป็นต้น**
4. **สารประกอบควินโนน เช่น สารคลอรานิล(chloranil) สารไดโคลน(diclone) เป็นต้น**
5. **สารประกอบเฮทเทอโรไซคลิก ไนโตรจีนัส เช่น สารแคปแทน(captan) สารโฟลเป็ท (folpet) และสารแคปตาโฟล(captafol) เป็นต้น**
6. **สารอ๊อกซาไธอิน เช่น สารคาร์บอกซิน(carboxin) และสารแพลนท์แว๊กซ์(plantvax) เป็นต้น**
7. **สารเบนซิมิดาโซล เช่น สารเบโนมิล (benomil) สารบาวิสติน(bavistin) และสารทีพีเอ็ม (TPM)**
8. **สารอื่นๆ เช่น สารประกอบดีบุก และยาปฏิชีวนะ (ธรรมศักดิ์,2526)**

แบ่งตามบทบาทของสารและฤทธิ์ของสารต่อเชื้อรา(MODE OF ACTION) ได้แก่การแบ่งตามวิธีการดังนี้

1. **สารปกป้องและคุ้มครองพืช(potectant)กับสารรักษาโรคพืช(Chemotheraeutant) สารเคมีอะไรก็ตามที่เราใช้ก่อนจะมีการระบาดหรือก่อนเชื้อเข้าทำลายพืช สารเหล่านี้เรียกว่า สารปกป้องและคุ้มครองพืช (protectant) คือทำหน้าที่ปกป้องคุมครองพืชให้ปลอดภัยจากเชื้อโรค และไปทำหน้าที่กีดกันไม่ให้เชื้อรามีโอกาสได้สัมผัสกับผิวพืชโดยตรง เมื่อเชื้อเหล่านี้ตกลงไปก็ไม่อาจงอกหรืองอกออกมาแล้วตายหรือไม่เจริญ ตัวอย่าง คือ มาเน็บ แมนโคเซ็บ และไซเน็บ เป็นต้น อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเรียกว่า สารรักษาโรคพืช (Chemoterapeutant หรือ therapeutant) หมายถึงสารเคมีใดก็ตามที่สามารถจะหยุดยั้งการเจริญของเชื้อราที่ได้เติบโตหรือทำลายในเนื้อเยื่อพืชแล้วซึ่งตามความจริงแล้วคือการรักษา (curing) นั่นเอง สารเคมีที่ทำหน้าที่เหล่านี้จะก่ำกึ่งกันกับสารที่จัดเป็นสารดูดซึม (systemic) ตัวอย่าง คือ 8-ควิโนลินอล สารปฏิชีวนะ เป็นต้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารปกป้องและคุ้มครองพืช (potectant) กับสารกำจัดโรคพืช (eradicant)

สารเคมีพวกสารกำจัดโรคพืช ได้แก่สารเคมีที่กำจัดเชื้อราออกไปจากบริเวณเป็นโรคได้หรือกำจัดไม่ให้เชื้อราในตำแหน่งที่เชื้อเข้าทำลาย(infection site) เติบโต เช่น สารอนินทรีย์ปรอท โดดีน เป็นต้น

3. สารชนิดดูดซึม(systemic) และสารชนิดไม่ดูดซึม (non-systemic) ได้มีการรวมเอาตัวสารกลุ่มสารรักษาโรคพืชเข้าไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น สารเบโนมิล สารคาร์เบนดาซิม สารนอกเหนือจากกลุ่มนี้เป็นสารชนิดไม่ดูดซึม

แบ่งตามการใช้งานหรือลักษณะที่ใช้กับพืช อาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. สารปกป้องและคุ้มครองเมล็ด(seed protectant) ใช้ปกป้องเมล็ด เช่น แคปแทน เซรีแซน ไธแรม เป็นต้น
2. สารกำจัดเชื้อราในดิน (soil fungicide) ใช้คลุกลงดินแบบยาผง หรือผสมน้ำ ราดดิน เช่น วาปาม คาร์บอกซิน พีซีเอ็นบี และแคปแทน เป็นต้น
3. สารปกป้องคุ้มครองใบและช่อดอก (foliage and blossom protectants) ได้แก่ แคปแทน ไซเน็บ เบโนมิล เป็นต้น
4. สารปกป้องคุ้มครองผล เช่น แคปแทน เบโนมิล และไพราคาร์โบลิด เป็นต้น
5. ปฏิชีวนสาร เช่น แอคติไดโอนและกริสซีโอฟัลวิน เป็นต้น

คุณลักษณะที่ดีของสารป้องกันและกำจักเชื้อรา ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความสามารถและประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้ในสภาพไร่นา (high field performance)
2. มีความเป็นพิษต่อพืชต่ำ(Low Phytotoxicity)
3. มีความคงทนและไม่เสื่อมพิษเมื่อเก็บรักษา(Stability in storage)
4. ความคงทนของสารพิษเมื่อผสมในความเข้มข้นต่างๆ(Stability after dilution spray strength) พิษของสารจะต้องมีอยู่สูงสุดแม้จะมีการละลายหรือเจือจาง
5. มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงน้อยที่สุด(Low toxicity to human beings and cattles)

อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีหรือยาในการป้องกันกำจัดโรคอาจเป็นสิ่งจำเป็นที่พึงกระทำในเมื่อเกิดมีโรคระบาดเกิดขึ้น แต่ก็ควรเป็นวิธีสุดท้ายที่จะนำมาพิจารณาปฏิบัติเมื่อได้ทำการป้องกันวิธีอื่นแล้วไม่ได้ผล สิ่งสำคัญคือสารเคมีที่ใช้กับพืชส่วนใหญ่มีราคาแพงและมีอันตรายทั้งผู้ใช้และผู้บริโภค แม้ว่าพิษจะไม่รุนแรงเท่ากับยาที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง แต่ก็ไม่ควรประมาท หากเข้าสู่ร่างกายมากๆถึงขุดอันตรายอาจตายได้ ด้วยเหตุนี้การใช้ยาหรือสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อให้ปลอดภัยและได้ผลมาที่สุด จึงมีสิ่งที่ควรคำนึงและปฏิบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อ่านฉลากคำแนะนำ พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับชนิดของสารเคมีที่ใช้ให้ถ่องแท้ ใช้ให้ตรงกับชนิดของโรคและเชื้อสาเหตุที่ระบุ และปฏิบัติตามข้อบ่งใช้อย่างเคร่งครัด

2. ยาหรือสารเคมีที่ใช้ ควรจะใช้ในลักษณะป้องกันโรคก่อนที่โรคจะเกิดทำความเสียหายรุนแรงหรือทันทีที่พบว่าเริ่มมีโรคเกิดขึ้นในช่วงที่สิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยมีแนวโน้มและสิ่งบ่งบอกเหตุว่าจะเกิดการระบาดจากข้อมูลและบันทึกที่ทำไว้เดิม การใช้ยาหรือสารเคมีเมื่อเกิดโรคหรือเป็นโรครุนแรงมักไม่ได้ผล ไม่คุ้มกับการลงทุน

3. เนื่องจากสารเคมีหรือยาบางชนิดมีราคาค่อนข้างสูง ถ้าใช้ได้ผลก็นับว่าเป็นประโยชน์ขณะเดียวกันหากใช้ไม่ได้ผลหรือได้ผลน้อย ก็จะยิ่งเป็นการซ้ำเติมทำให้เสียหายมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ก่อนตัดสินใจใช้สารเคมีควรพิจารณา ศึกษาหรือคำนวณเสียก่อนว่าคุ้มค่าการลงทุนหรือไม่

4. ในการใช้ยาหรือสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่นิยมทำกันอยู่ คือ ถ้าเป็นเม็ด เป็นก้อนแข็งหรือเป็นของเหลวก็ใช้วิธีละลายน้ำแล้วนำไปใช้โดยการฉีดพ่น ราดรดลงดิน หากเป็นฝุ่นผงละเอียดก็อาจนำมาละลายน้ำก่อนแล้วจึงฉีดพ่น หรือบางชนิดจะใช้ในลักษณะพ่นเป็นฝุ่นผงให้กับพืชโดยตรง แล้วแต่ความเหมาะสม การใช้เครื่องมือฉีดพ่นที่เหมาะสมและถูกต้องก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม

5. หลังจากการใช้ยาหรือสารเคมีครั้งสุดท้ายกับพืชแล้วไม่ควรเก็บเกี่ยวผลออกจำหน่ายหรือนำมาบริโภคทันทีต้องรอจนพ้นระยะอันตรายของยานั้นๆเสียก่อน เพื่อความปลอดภัยต่อชีวิตและสุขภาพทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิต (ธรรมศักดิ์,2528)

สารเคมีหรือยาป้องกันกำจัดโรคพืชที่นำมาทดสอบ ได้แก่

1. ชื่อการค้า ทีซิม 50 (T-ZIM 50)

ชื่อสามัญ 2-(methoxy-carbonylamino)

Active ingredient : 2- methoxy-carbonylamino

Benzimidazole	50%
Inert ingredient	50%

ประโยชน์ ทีซิมเป็นยาป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดดูดซึม ซึ่งสามารถป้องกันและกำจัดโรคได้อย่างกว้างขวาง ออกฤทธิ์ได้มากกว่าคือ

1. สามารถดูดซึมเข้าสู่ส่วนต่างๆของพืชได้เร็ว
2. ป้องกันโรคราพืชได้ดี
3. รักษาโรคราพืชได้ดี
4. ลดการระบาดของแมงมุมแดงได้

วิธีใช้ ใช้ทีซิม อัตรา 6-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุกๆ 7-14 วัน ในกรณีของการป้องกันโรคราให้ใช้อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุกๆ 7-14 วัน ในกรณีของการรักษาโรคราให้ใช้อัตรามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตโดย บริษัท ทีซี อุตสาหกรรมการเกษตร จำกัด 488 ซอยเฉลิมสุข พหลโยธิน กทม. 10900 โทร 511-3902

2. ชื่อการค้า ทวินโกไซด์ 50 (TWINCOCIDE 50) Wettable

ชื่อสามัญ แคปแทน (captan)

Active ingredient	BYWT
Captan	50%
Inert ingredient	50%

ประโยชน์ ทวินโกไซด์ เป็นยาป้องกันกำจัดโรคราพืชได้อย่างกว้างขวาง คุ้มครองพืชได้นาน ช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตผลิดอกออกผลดก เป็นยากำจัดเชื้อราชนิดผงละเอียดละลายน้ำ ประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดและรักษาโรคพืช ทั้งในพืชผัก ผลไม้ไม้ดอกไม้ประดับ ตลอดจนสนามหญ้าต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางโดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นพืช ใบและผล

คุณสมบัติพิเศษ

ทวินโกไซด์ เป็นยาป้องกันกำจัดโรคราพืชได้อย่างกว้างขวาง คุ้มครองพืชได้นาน ช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตผลิดอกออกผลดก ทำให้ใบสีเขียว ผลไม้มีคุณภาพดีสีสวย และป้องกันผลเน่าในขณะเก็บหรือขนส่ง ทั้งยังสามารถนำไปคลุกเมล็ดพันธ์ต่างๆได้อีก

วิธีใช้ ผักต่างๆ เช่น หอม กระเทียม ผักชี คะน้า คื่นใช่ ผักกาดหอม ป้องกันโรคเน่าใบจุด ใบไหม้ ขอบใบแห้ง โรคกล้าเน่า ใช้ยาอัตรา 48-96 กรัม (2-4 ช้อนแกง) ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อปรากฏอาการของโรคและพ่นติดต่อกันทุกๆ 7-10 วัน

ทวินโกไซด์ ใช้ผสมกับยาฆ่าแมลง และยากำจัดเชื้อราอื่นๆได้เกือบทุกชนิด ห้ามใช้ผสมกับสารที่เป็นด่าง หรือสารที่เป็นน้ำมัน

ผลิตโดย บริษัท เคซาอุตสาหกรรมและพาณิชยกิจ จำกัด

ที่อยู่ 01 ถ.พระราม 2 แสมดำ เขตบางขุนเทียน กทม.

3. ชื่อการค้า บลูคอปปี้ (BLUE COPP)

ชื่อสามัญ คอปเปอร์ อ๊อกซีคลอไรด์ (copper oxychloride)

Active ingredient	
Dicopper chloride trihydroxide	62%
Inert ingredient	38%

บลูคอปปี้ เป็นยาป้องกันและกำจัดโรคราพืชประเภทสารทองแดงสีฟ้าเข้ม ซึ่งมีตัวยาผสมพิเศษ คือ มีตัวยาจับใบผสมในตัวเสร็จ จึงสามารถทำให้บลูคอปปี้ติดที่ใบของพืชได้เป็นระยะเวลานานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคพืชซึ่งเกิดจากเชื้อราได้หลายชนิด เช่น โรคขอบใบแห้ง ใบไหม้ ใบร่วง โรคเน่าคอดิน โรคกุ้งแห้ง เป็นต้น

ประโยชน์ ใช้ในการป้องันและกำจัดโรคราของพืชชนิดต่างๆ ผักชนิดต่างๆ ไม้ผลและไม้ดอกไม้ประดับ

วิธีใช้ ใช้ยา อัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 1-1.5 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 บีปในฤดูแล้ง หรือ30-40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 3-4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 บีปในฤดูฝน ควรฉีดพ่นบลูคอปปีทุกๆ 7-10 วันต่อครั้ง อนึ่งบลูคอปปีสามารถผสมกับยากำจัดศัตรูพืชได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นยาประเภทด่าง เช่น กำมะถันผง

ผลิตโดย บริษัท เทพสยาม จำกัด 424 ซอยเอื้อสุข 5 ถ.พัฒนาการ พระโขนง กทม. โทร 322-1554

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณเชื้อก่อโรค (inoculum) และลดการพัฒนาการเกิดโรค โดยใช้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งหรือมากกว่า หรือใช้สารที่สกัดจากสิ่งมีชีวิตมาใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืช โดยได้มีการศึกษานำจุลินทรีย์ต่างๆที่มีคุณสมบัติในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน ซึ่งได้แก่ เชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ซึ่งมีราหลายชนิดที่เป็นปรสิตต่อเชื้อสาเหตุโรคพืช กลไกของการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชคือ จุลินทรีย์ต่อต้านจะทำหน้าที่ป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช, ลดการก่อโรคในส่วนต่างๆของพืชที่ติดเชื้อ และลดการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคไม่ให้แพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆของพืชปกติ การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านและสารสกัดจากจุลินทรีย์เป็นตัวควบคุมเชื้อโรค กำลังได้รับความสนใจในบรรดานักโรคพืชและนักวิจัยทั่วไป ได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยและรายงานเอาไว้มากมายในส่วนของประเภทจุลินทรีย์ที่ได้รับการพัฒนาในประเทศต่างๆเพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืช

จิรเดช และ คณะ(2537) ได้รายงานว่าเชื้อรา ได้แก่ *Chaetomium globosum*, *Gliocladium virens*, *Gliocladium roseum*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma minitans*, *Trichoderma polysporum*, *Trichoderma polysporum* (ATCC 2075), *Trichoderma harzianum* (ATCC 20476) ในกลุ่มของแบคทีเรีย เช่น *Agrobacterium rodiobacter*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* และ *Streptomyces griseoviridis*. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่สามารถควบคุมเชื้อโรคพืชได้ในส่วนของการศึกษาที่เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชนั้นได้มีผู้ทำการศึกษาและรายงานเอาไว้ เช่น

จิรเดช และ บรรเจิด(2530) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *Penicilium* sp. เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus* sp. และ *Streptomyces* sp. เพื่อควบคุมโรคโคนเน่าระดับดินของฝ้ายที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยการคลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99122

เมล็ดฝ้ายก่อนนำไปปลูก ปรากฏว่าเชื้อราและแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบทุกชนิดทั้งแบบเดี่ยวและแบบผสม สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ 15-57.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control

เกษม(2532) ได้ทดสอบคุณสมบัติของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* เพื่อใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี (biological control) ต่อราสาเหตุโรคข้าวพบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pyricularia oryzae*, *Curvularia lunata*, *Drechslera oryzae*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia oryzae* และ *R. solani* ได้ผลดีเมื่อทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และทดลองใช้รา *C. cupreum* เพื่อควบคุม *P. oryzae* ที่เป็นสาเหตุโรคไหม้ของข้าว พบว่า รา *Ch. cupreum* มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคไหม้ในระดับต้นกล้า โดยการใช้สปอร์ของรา *Ch. cupreum* และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* คลุกเมล็ดข้าวสายพันธุ์ IR.442-2-58 สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ใกล้เคียงกับการใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท Captan

บรรเจิด(2530) ได้ทำการแยกจุลินทรีย์จากดินเกษตรกรรมแล้วนำเชื้อที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp, *Actinomycetes* และ *Pseudomonas* sp. เชื้อรา *Penicilium* sp. และ *Trichoderma* sp. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย *R. solani* ได้ดีที่สุดและการใช้ *P. citrinum* ผสมกับ *T. harzianum* คลุกดินแล้วปลูกเมล็ดฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 3 แล้วปลูกทันทีหรือปลูกเมื่อครบ 7 วันและ 14 วันหลังคลุกเมล็ดพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคสูงกว่าวิธีอื่นๆ หรือการใช้เชื้อใดเชื้อหนึ่งเดียวโดยเฉพาะบ่มเชื้อให้ครบ 14 วันแล้วปลูกได้ผลดีเทียบเท่ากับการใช้สาร Carboxin ราดดิน

ศิริพงษ์ และ คณะ(2530) ได้ทดลองนำเชื้อรา *Trichoderma* isolate T-9 คลุกเมล็ดหอมหัวใหญ่ก่อนปลูก และสารเคมีกำจัดโรคพืชอีก 4 ชนิดทำการคลุกเมล็ดและฉีดพ่นหลังปลูกทุกๆ 7 วัน จนทำการย้ายปลูกผลปรากฏว่าในแปลงที่ใช้เชื้อ *Trichoderma* sp. (T-9) ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันต้นกล้าหอมให้พ้นจากเป็นโรคเน่าคอดิน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pythium* sp. โดยขณะที่แปลงที่ไม่ได้ใช้สารเคมี และ เชื้อ *Trichoderma* sp. (T-9) ส่วนสารเคมี Propomocarb, Procymidone, Iprodiond ก็มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดได้ดีตามลำดับ

มณฑา และ คณะ(2534) ได้ศึกษาเบื้องต้นถึงวิธีการกำจัดโรคโคนเน่าของทานตะวัน โดยใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ในห้องปฏิบัติการและในกระถางปลูก ผลปรากฏว่า ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส บนอาหาร PDA เชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคโคนเน่าของทานตะวันได้ภายใน 6 วัน ส่วนในกระถางปลูกที่คลุกเชื้อ *R. solani* อย่างเดียว โดยพบอาการที่โคนต้นเป็นสีน้ำตาลดำหลังคลุกเชื้อรา 15 วันและคลุกเชื้อราทั้ง 2 ชนิด เริ่มพบอาการที่ปลายรากเป็นสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากคลุกเชื้อ 7 วัน อาการรุนแรงขึ้นในกรรมวิธีที่คลุกเชื้อ *R. solani* อย่างเดียว และคลุกเชื้อราทั้ง 2 ชนิด อาการโรคพบแต่ที่ปลายรากเท่านั้นไม่ลุกลามต่อ สำหรับกรรมวิธีที่คลุกเชื้อรา *Trichoderma* sp. อย่างเดียวและที่ไม่คลุกเชื้อชนิดใดเลยตรวจไม่พบอาการโรคเน่าแต่อย่างใด

เกษม(2535) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *Chaetomium gracile* ในการยับยั้งเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยชีววิธี Bi-culture test พบว่าเชื้อ *Chaetomium gracile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ 52.00 เปอร์เซ็นต์ และแสดงบริเวณยับยั้งเฉลี่ย 3 มิลลิลิตร เมื่อนำไปทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า การใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspention) ในอัตรา 1 x 10 ฉีดพ่นใบมะเขือเทศที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ ทุกระยะ 2 สัปดาห์ จนถึงการเก็บเกี่ยว สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้ 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีดัชนีการเข้าทำลายโรคพืชได้ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศที่ปลูกในที่ไม่อบฆ่าเชื้อ การฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยและการใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium gracile* สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคได้ 45-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control มีดัชนีการเกิดโรคเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์

เกษม และ ชลฎา(2536) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* มีความสามารถในการควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pythium ultimum* ได้ โดยการเลี้ยงเชื้อร่วมกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pythium ultimum* ได้ 92 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบในเรือนทดลองโดยใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ยาเชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจาก *Chaetomium cupreum* เปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่น พบว่าการใช้สารสกัดและการใช้ยาเชื้อชนิดเม็ดมีการเกิดโรค 50 และ 52.70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใช้น้ำกลั่นมีการเกิดโรค 90 เปอร์เซ็นต์

Harman *et al.*(1982) พบว่าการปฏิบัติกับเมล็ดด้วยวิธีการคลุกเมล็ดของ radish และถั่วด้วย ascospores และ *Ch. globosum* สามารถป้องกันกำจัดโรคที่จะเกิดกับเมล็ดและต้นอ่อนที่เกิดจากเชื้อรา *Pytium* sp. และ *Rhizoctonia solani* ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการและพบว่า ascospore ของเชื้อรา *Ch. globosum* ที่คลุกกับเมล็ด radish และถั่วสามารถที่จะเจริญเติบโตและครอบคลุมพื้นที่ผิวของเมล็ดได้ดี

Chang และ Kommedahl(1968) กล่าวว่าเชื้อรา *Ch. globosum* สามารถที่จะควบคุมโรค seedling blight ของต้นกล้าข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *F. roseum* f sp. *cerealis* ได้ทั้งในสภาพไร่นาโดยการคลุกเมล็ดด้วยสารแขวนลอยของส่วนขยายพันธุ์และสารสกัดจากรา *Ch. globosum* ในสภาพไร่นายังสามารถควบคุมโรค Seedling Blight ของต้นกล้าข้าวโพดได้ดีเท่ากับการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี Captan หรือ Thiram เมื่อดินมีอุณหภูมิเท่ากับ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sivan *et al.* (1984) กล่าวว่ามีเชื้อรา *Trichoderma hazianum* สายพันธุ์ใหม่ คือ *Trichoderma hazianum* (T-395) สามารถที่จะควบคุมโรค damping off ที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ในแตง, ถั่ว, มะเขือเทศและพริกไทย โดยการใช้สปอร์คลุกเมล็ดในอัตราส่วน 5×10^6 สปอร์/มิลลิลิตรก่อนนำไปปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19950

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หม้อนึ่งความดัน
2. กล้องจุลทรรศน์
3. ตู้เขี่ยเชื้อ
4. กล้องถ่ายรูปและฟิล์ม
5. กะบะทดลอง
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
8. เข็มเขี่ยเชื้อ
9. จุกยาง
10. เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ plate, flask, pipet, slide, cover glass
11. สารเคมี ได้แก่ บลูคอปป์, ทีซิม 50 และ ทวินโก ไซด์ 50
12. เมล็ดผักคะน้า

วิธีการ

การทดลองนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ ทดลองในห้องปฏิบัติการและทดลองในกะบะทดลอง

การทดลองในห้องปฏิบัติการ

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบ

เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคกล้าเน่า ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. และเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *Chaetomium globosum* ทำการเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคและเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน โดยใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อบริเวณกลางโคโลนีมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลังจากนั้น 7 วัน ศึกษาดูลักษณะโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละตัว

2. การศึกษาการทดลอง bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน

ทำการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน คือ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *Chaetomium globosum* และเชื้อราสาเหตุโรค คือ เชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อบริเวณกลางโคโลนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วย้ายชิ้นวุ้นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละชนิดจำนวน 1 ชิ้น มาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และย้ายเชื้อราสาเหตุโรคมาวางด้านตรงข้ามกับชิ้นวุ้นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ให้มีระยะห่างพอประมาณ ดังนี้

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อรา *Fusarium* sp.

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อรา *Rhizoctonia* sp.

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อรา *Pythium* sp.

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum* กับเชื้อรา *Fusarium* sp.

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum* กับเชื้อรา *Rhizoctonia* sp.

ทำ bi-culture test ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum* กับเชื้อรา *Pythium* sp.

และแยกทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคแต่ละชนิดแยกต่างหากจากกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบ(control) บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (bi-culture plate) ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 7 วัน ศึกษาลักษณะการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน

3. การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่นำมาใช้ทดสอบ ได้แก่ สารเคมีที่มีชื่อทางการค้าว่า บลูคอปป์, ทีซิม 50 และ ทวินโกไซด์ 50 ทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 0 ppm. (control), 50 ppm., 100 ppm., 500 ppm., 1,000 ppm. และ5,000 ppm. ทดลอง 5 ซ้ำ โดยวิธีการ dilution คือ เตรียมสารเคมีทั้งสามชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆดังกล่าว แล้วทำการ dilute สารเคมีลงใน flask ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำอาหารมาเทลงในจานเลี้ยงเชื้อ (plate) ทิ้งให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็นและใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดชิ้นวุ้นเชื้อราสาเหตุโรคแต่ละชนิดมาวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากนั้นบ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ไว้ 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ทำการวัดโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีทั้งสามชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค

การทดลองในกะบะทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค

นำเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคมาคลุกลงในดินที่อบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ผสมกับข้าวโพดป่น อัตรา 6:1 และใช้น้ำกลั่นผสมลงไปด้วยเพื่อให้ความชื้น นำมาใส่ถุงพลาสติก บ่มทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 วัน จากนั้นนำไปผสมกับดินธรรมชาติในอัตรา 1:9 ในกะบะทดลองใช้กระดาษคลุม 2 วัน นำเมล็ดผักคะน้ามาปลูกเป็นแถว 5 แถวๆละ 10 เมล็ด ดูอัตราการเกิดโรคของผักคะน้าหลังจากปลูก 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทำ seed treatment เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค

การทำ seed treatment ไม่ว่าจะเป็นการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี หรือการแช่เมล็ดพันธุ์ลงในน้ำอุ่น (45 องศาเซลเซียส) ก็มีวัตถุประสงค์ใหญ่ คือ ป้องกันกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด (seed-borne pathogen) ให้หมดไป นอกเหนือจากการป้องกันเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดแล้ว การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมียังมีผลในการคุ้มครองและป้องกันให้ต้นพืชปลอดภัยจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่ติดมากับดิน (soil-borne pathogen) ได้ด้วย โดยนำเมล็ดผักคะน้าไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาปริมาณสารเคมีที่จะต้องใช้ ในการคลุกเมล็ดที่ระดับความเข้มข้น 2000 ppm นำสารเคมีทั้งสามชนิดมาคลุกเมล็ดผักคะน้า และเพาะลงดินในกะบะทดลองที่มีเชื้อราสาเหตุโรคดังนี้

- เพาะเมล็ดผักคะน้าลงในกะบะดินซึ่งคลุกด้วยเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าคือ *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. อย่างละ 1 กะบะ เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบ(control)
- คลุกเมล็ดผักคะน้าด้วยสารเคมี บลูคอปป์ แล้วนำไปเพาะในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. อย่างละ 1 กะบะ
- คลุกเมล็ดผักคะน้าด้วยสารเคมี ทีซิม 50 แล้วนำไปเพาะในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. อย่างละ 1 กะบะ
- คลุกเมล็ดผักคะน้าด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ 50 แล้วนำไปเพาะในกะบะที่คลุกด้วยเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. อย่างละ 1 กะบะ

โดยเพาะเมล็ดผักคะน้ากะบะละ 5 แถวๆละ 10 เมล็ด หลังจากนั้น 15 วัน ศึกษาการเจริญเติบโตของผักคะน้า ศึกษาอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และจุลินทรีย์ต่อต้านบางชนิดในการยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคกล้าเน่า ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. โดยวิธี Poisoned food Technique

การทดสอบสารเคมีกับเชื้อรา *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า พบว่า สารเคมี บลูคอปป์ สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่ระดับความเข็มข้น 5,000 ppm. ได้ดีที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม. และมีเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 93.80 รองลงมา คือ ที่ความเข้มข้น 1,000, 500, 100 และ 50 ppm. มีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.72, 7.88, 7.94 และ 8.08 ซม. (ตารางที่ 1)และเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 6.98, 5.06, 4.73 และ 2.65 ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 1) สารเคมี ทีซิม สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm. ได้ดีที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.18 ซม. และมีเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 84.18 รองลงมา คือ ที่ความเข้มข้น 1,000, 500, 100 และ 50 ppm. มีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.24, 1.34, 1.40, และ 1.50 ซม. (ตารางที่ 1) และเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 83.37, 82.03, 81.22 และ 79.88 ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 2) สารเคมี ทวินโกไซด์ สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่ระดับความเข็มข้น 5,000 ppm. ได้ดีที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ซม. และมีเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 39.13 รองลงมา คือ ที่ความเข้มข้น 1,000, 500, 100 และ 50 ppm. มีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.08, 5.64, 5.82 และ 6.06 ซม. (ตารางที่ 1)และเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 26.94, 18.87, 16.29 และ 12.90 ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

การทดสอบสารเคมีกับเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า พบว่ามีเพียงสารเคมี ทีซิมเท่านั้นที่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ที่ระดับความเข็มข้น 5,000 ppm. ได้ดีที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม. และมีเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 94.44 รองลงมา คือ ที่ความเข้มข้น 1,000, 500, 100 และ50 ppm. มีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.56, 0.62, 0.68 และ 0.68 ซม.(ตารางที่ 2) และเปอร์เซ็นการยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 93.77, 93.11, 92.44 และ 92.44 ตามลำดับ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 5) สำหรับสารเคมี บลูคอปป์และทวินโกไซด์ไม่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ได้ที่ระดับความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลอง(ตารางที่ 2 และ 4 , ภาพที่ 4 และ 6)

การทดสอบสารเคมีกับเชื้อรา *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า พบว่า สารเคมี บลูคอปป์ สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ได้ดีที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม. และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 94.44 (ตารางที่ 5และ6, ภาพที่ 7) สำหรับสารเคมีทีซิมและทวินโกไซด์ไม่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ (ตารางที่ 5และ6, ภาพที่ 8และ9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. (ซม.)		
	บลูคอปปี้	ทีซิม	ทวินโกไซด์
0	8.3a[1/]	7.46a[1/]	6.98a[1/]
50	8.08b	1.5b	6.06b
100	7.94bc	1.4bc	5.64b
500	7.88c	1.34bcd	5.64b
1,000	7.72d	1.24cd	5.09c
5,000	0.5e	1.18d	4.30d
c.v.(%)	1.02	3.83	4.40

ตารางที่ 2. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. (ซม.)		
	บลูคอปปี้	ทีซิม	ทวินโกไซด์
0	0.00	9.00a[1/]	0.00
50	0.00	0.68b	0.00
100	0.00	0.68b	0.00
500	0.00	0.62bc	0.00
1.000	0.00	0.56cd	0.00
5,000	0.00	0.5d	0.00
c.v.(%)	0.00	1.95	0.00

[1/] = ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	% การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ[1/] *Fusarium* sp. (ซม.)		
	บลูคอปปี้	ทีชิม	ทวินโกไซด์
50	2.65d[2/]	79.88d[2/]	12.90d[2/]
100	4.33cd	1.22cd	16.29cd
500	5.05c	82.03bc	18.87c
1,000	6.97b	83.37ab	26.94b
5,000	93.8a	84.18a	39.13a
c.v.(%)	3.12	1.30	12.43

ตารางที่ 4. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	% การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ[1/] *Rhizoctonia* sp. (ซม.)		
	บลูคอปปี้	ทีชิม	ทวินโกไซด์
50	0.00	92.44c[2/]	0.00
100	0.00	92.44c	0.00
500	0.00	93.11bc	0.00
1,000	0.00	93.77ab	0.00
5,000	0.00	94.44a	0.00
c.v.(%)	0.00	0.51	0.00

[1/] = เปอร์เซนต์การยับยั้ง คำนวณได้จาก $\frac{\text{control-วิธีการ x100}}{\text{control}}$

[2/] = ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. (ซม.)		
	บลูคอปป์	ทีซิม	ทวินโกไซด์
0	9.00b[1/]	9.00a[1/]	9.00a[1/]
50	9.00b	9.00a	9.00a
100	9.00b	9.00a	9.00a
500	9.00b	9.00a	9.00a
1,000	9.00b	9.00a	9.00a
5,000	0.50a	9.00a	9.00a
c.v.(%)	46.73	0.00	0.00

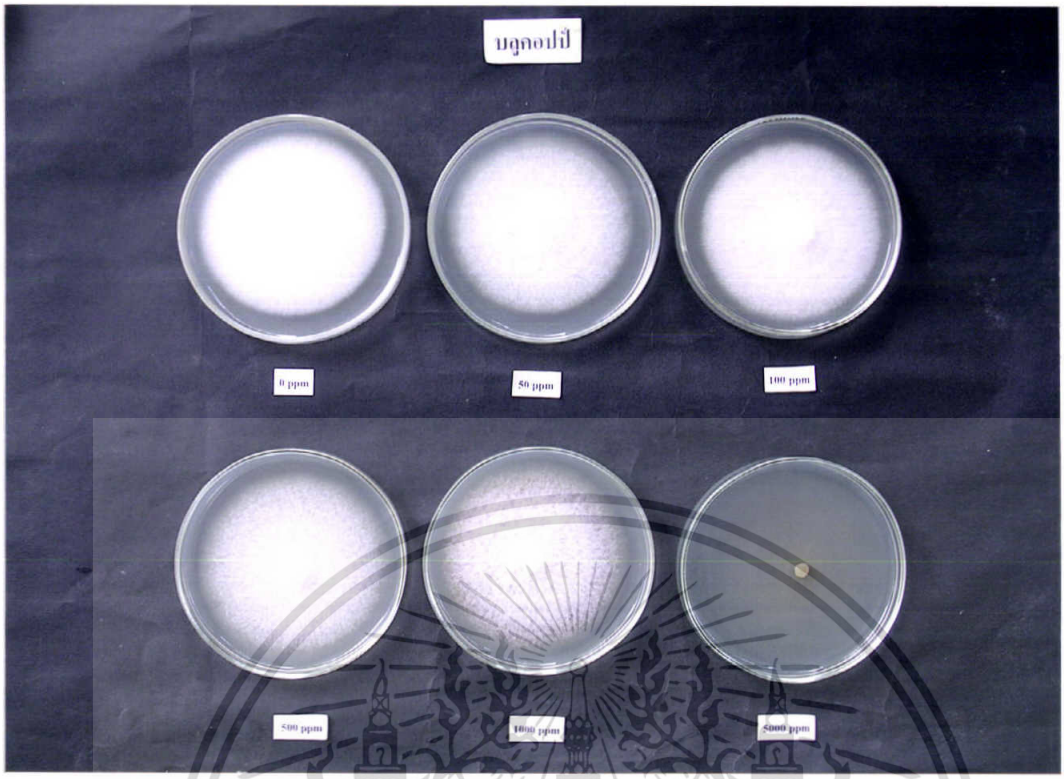
[1/] = ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Test

ตารางที่ 6. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ความเข้มข้น (ppm)	% การยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ[1/] *Pythium* sp. (ซม.)		
	บลูคอปป์	ทีซิม	ทวินโกไซด์
50	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00
1,000	0.00	0.00	0.00
5,000	94.44	0.00	0.00
c.v.(%)	55	0.00	0.00

[1/] = เปอร์เซ็ นต์การยับยั้ง คำนวณได้จาก $\frac{\text{control-วิธีการ x100}}{\text{control}}$

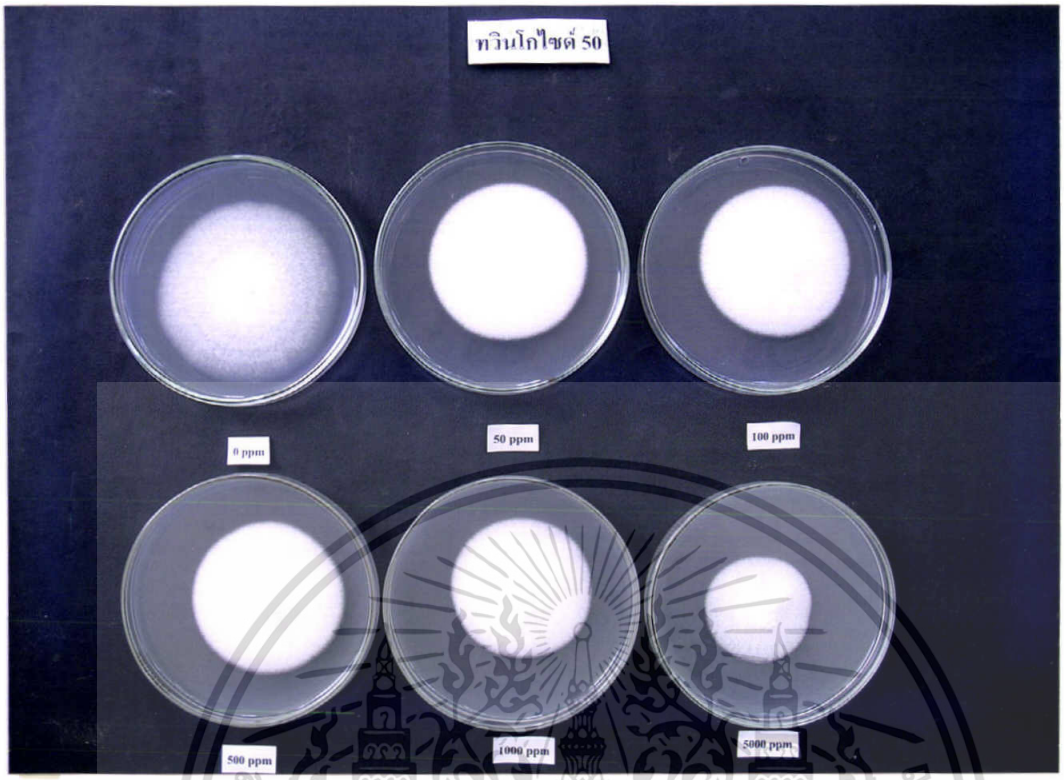
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



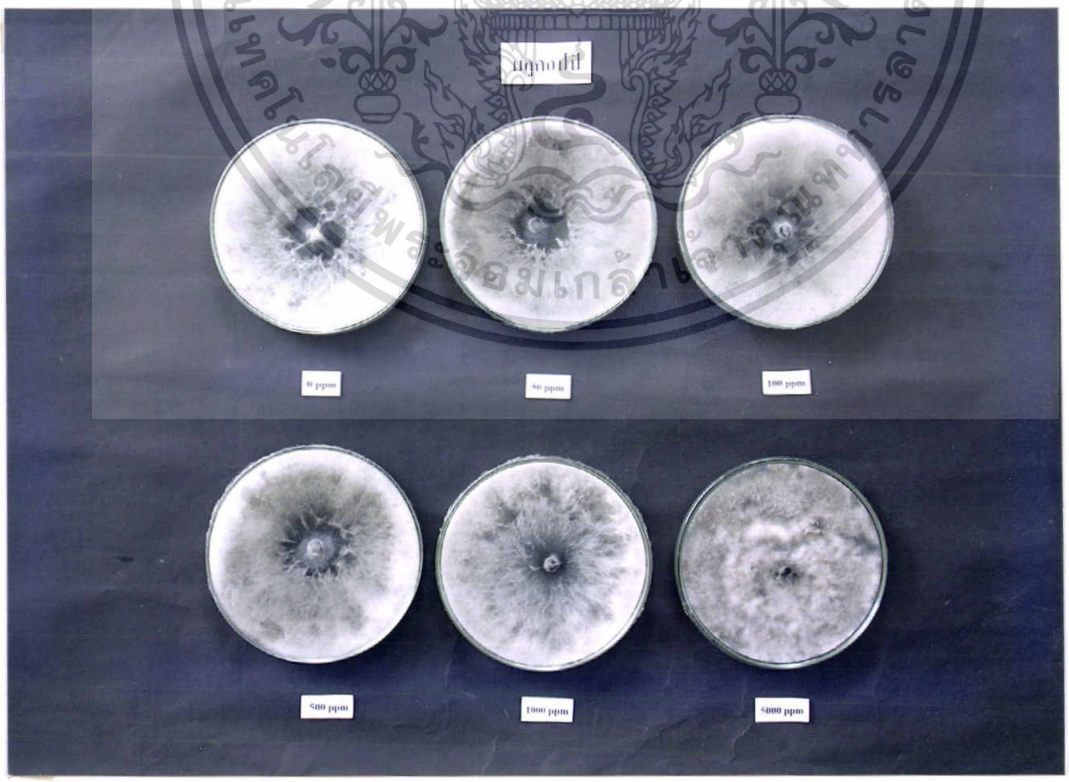
ภาพที่ 1. แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ภาพที่ 2. แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

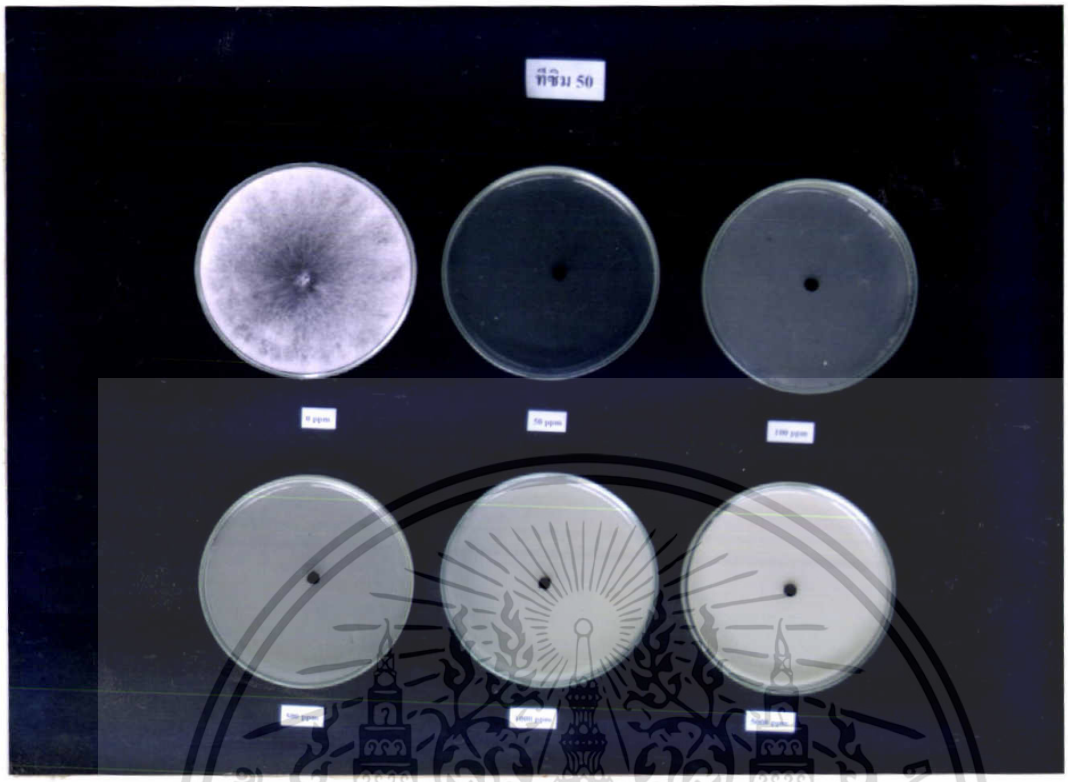


ภาพที่ 3. แสดงลักษณะของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

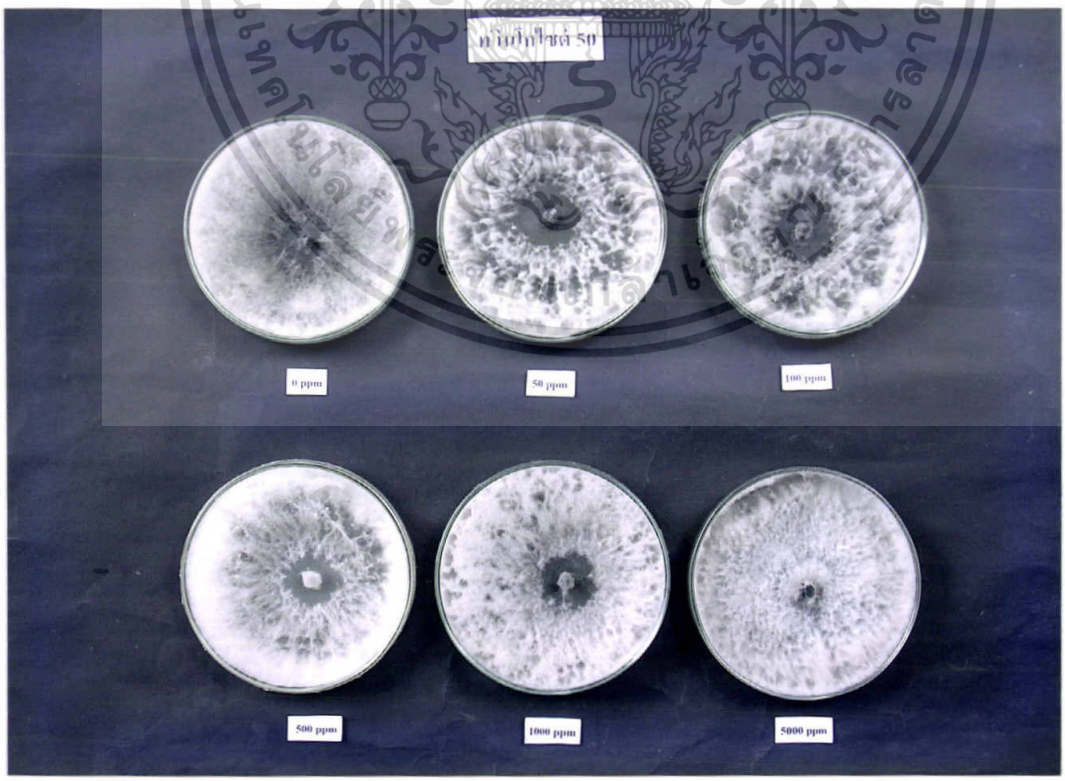


ภาพที่ 4. แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปปี้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

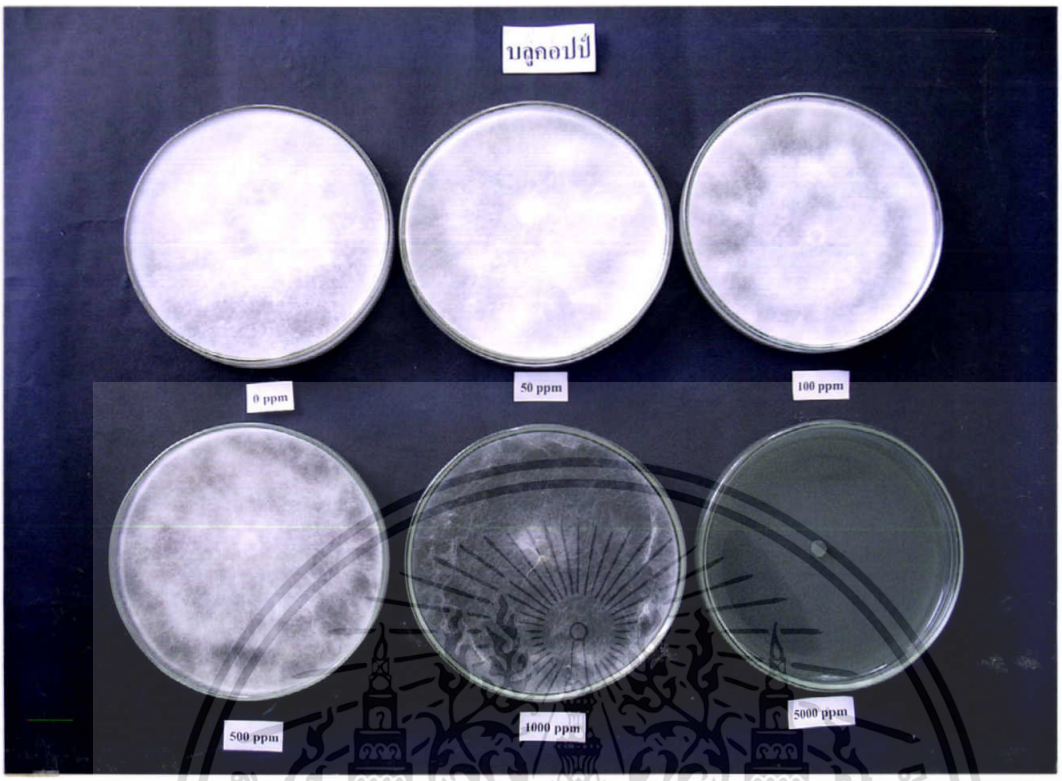


ภาพที่ 5. แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

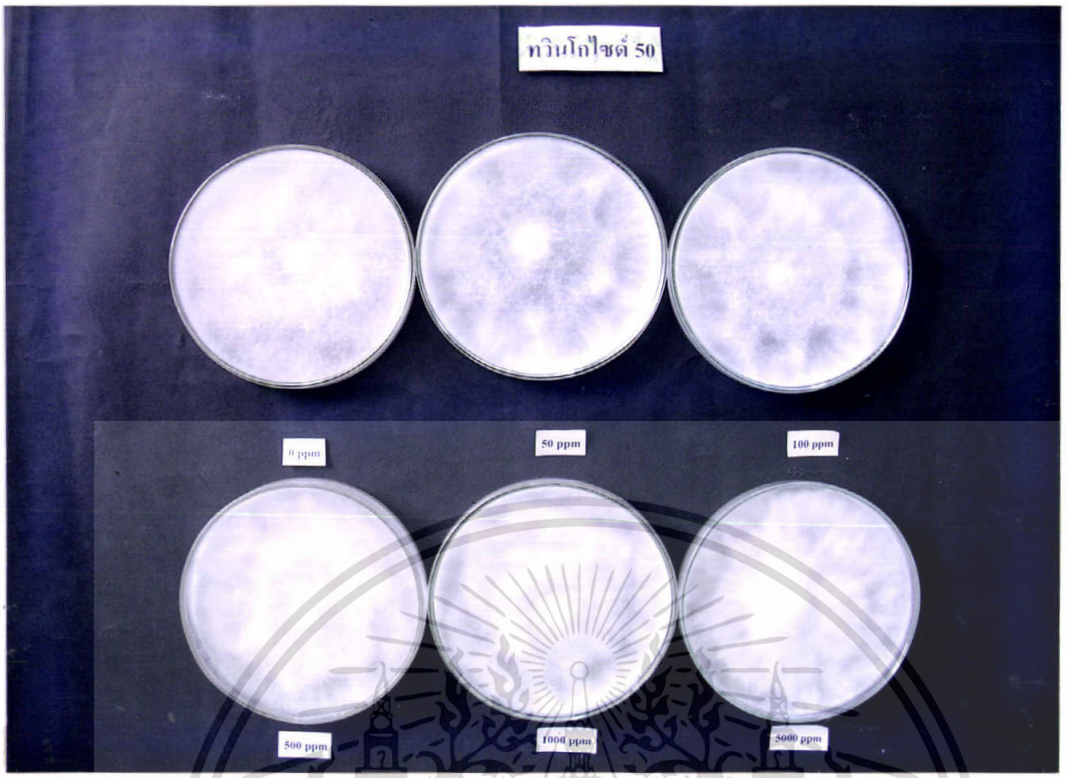
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7. แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ภาพที่ 8. แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9. แสดงลักษณะของเชื้อ *Pythium* sp. ที่ทดสอบด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน *Ch. globosum* และ *T. harzianum* ในการยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. โดยวิธี bi-cuture

ผลการศึกษา พบว่า *Ch. globosum* สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยยับยั้งคิดเป็น 37.22 (ตารางที่ 7, ภาพที่ 10) ในขณะที่จุลินทรีย์ต่อต้าน *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีได้ 100% (ตารางที่ 9, ภาพที่ 15)

ตารางที่ 7. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. (ซม.)		% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	control	bi-culture	
Ch. globosum	9a[1/]	5.65a	37.22
T. harzianum	9a	3.44b	61.78
c.v.(%)		4.02	3.61

ตารางที่ 8. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Rhizoctonia*sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. (ซม.)		% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	control	bi-culture	
Ch. globosum	9a[1/]	6.20a	31.11
T. harzianum	9a	5.29b	41.22
c.v.(%)		5.53	13.26

[1/] = ค่าฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

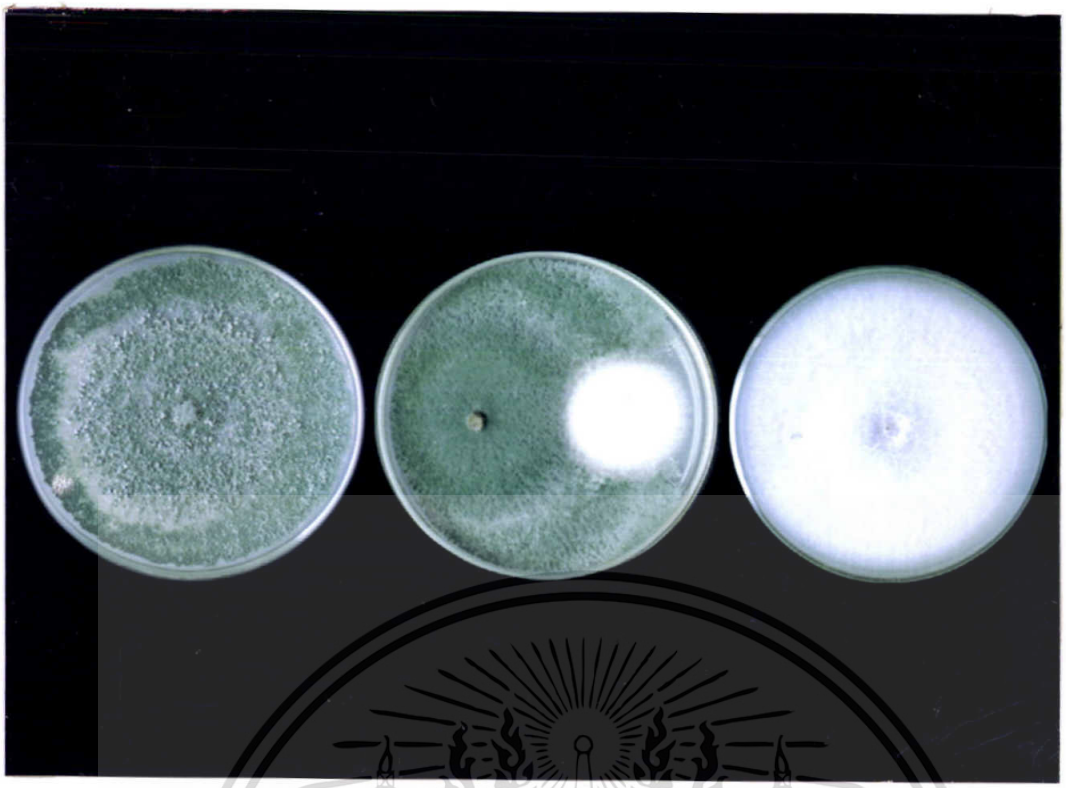
ตารางที่ 9. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Pythium* sp.ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. (ซม.)		% การยับยั้งการเจริญเติบโต
	control	bi-culture	
Ch. globosum	9a[1/]	6.92a	22.91
T. harzianum	9a	0b	100
c.v.(%)	6.07		4

[1/] = ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test

ภาพที่ 10. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* กับเชื้อ*Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

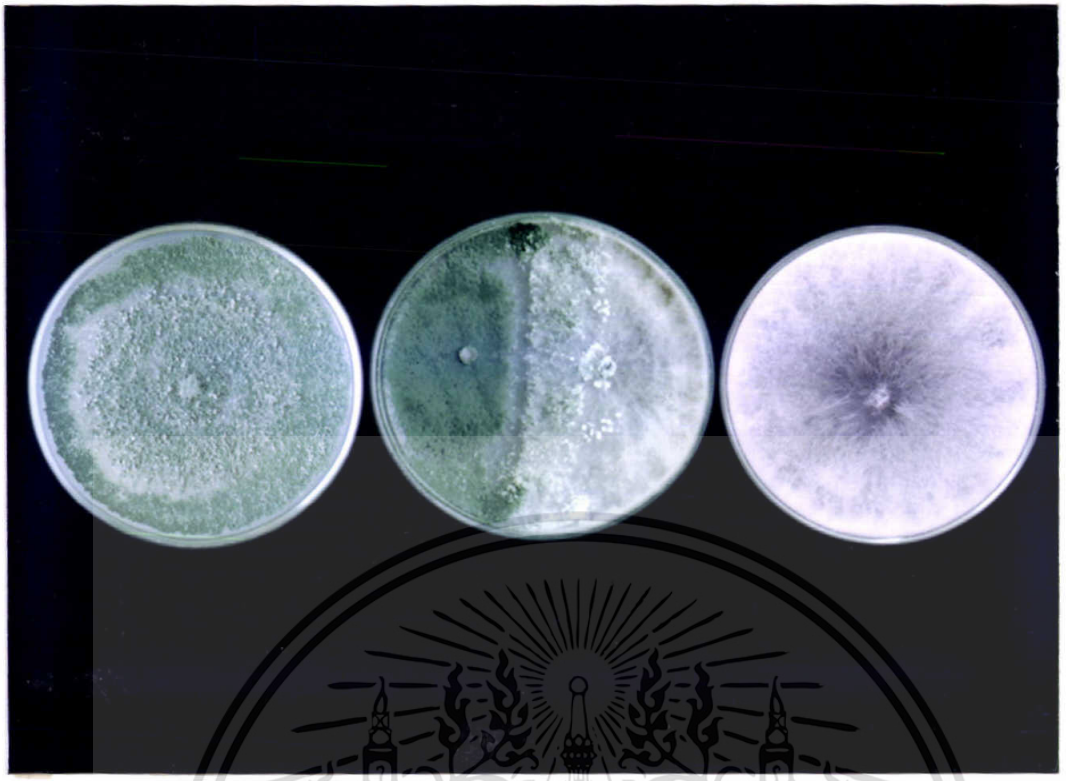
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* กับเชื้อ*Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

ภาพที่ 12. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* กับเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

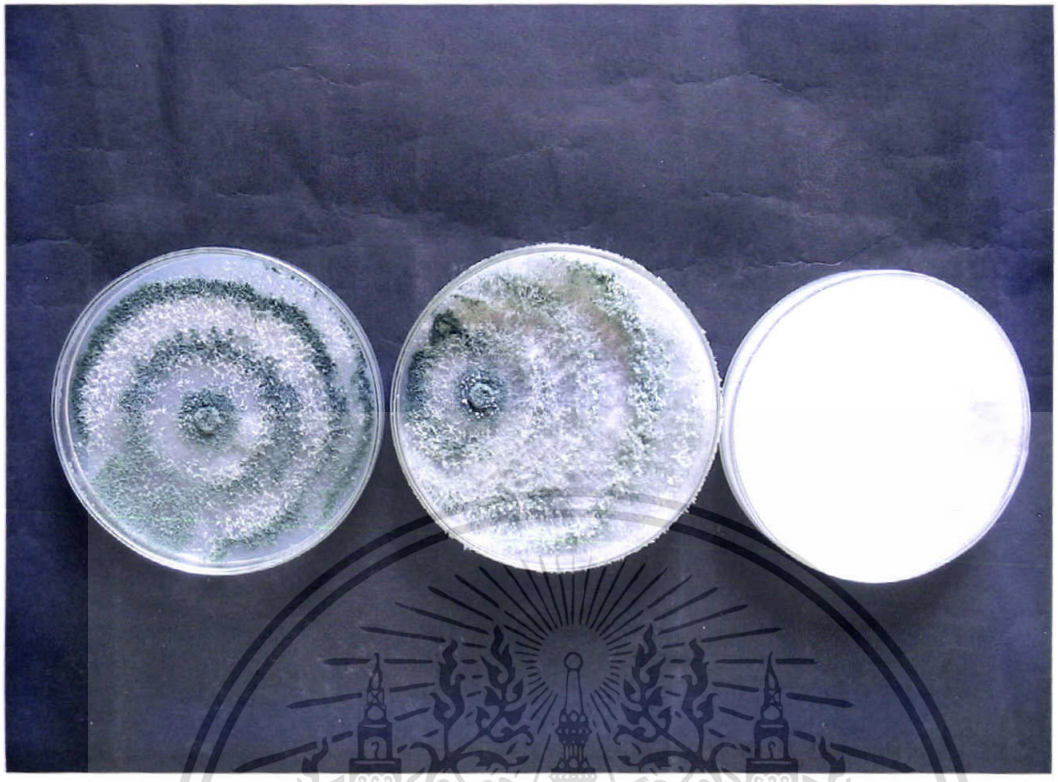
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* กับเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

ภาพที่ 14. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* กับเชื้อ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15. แสดงการทดสอบ bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* กับเชื้อ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีและจุลินทรีย์ต่อต้าน ตามข้อ 1 ในการควบคุมการเกิดโรคกล้าเน่าของคะน้า ในสภาพเรือนทดลอง

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช บลูคอปป์, ทีซิม และ ทวินโกไซด์ เพื่อลดอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของคะน้า

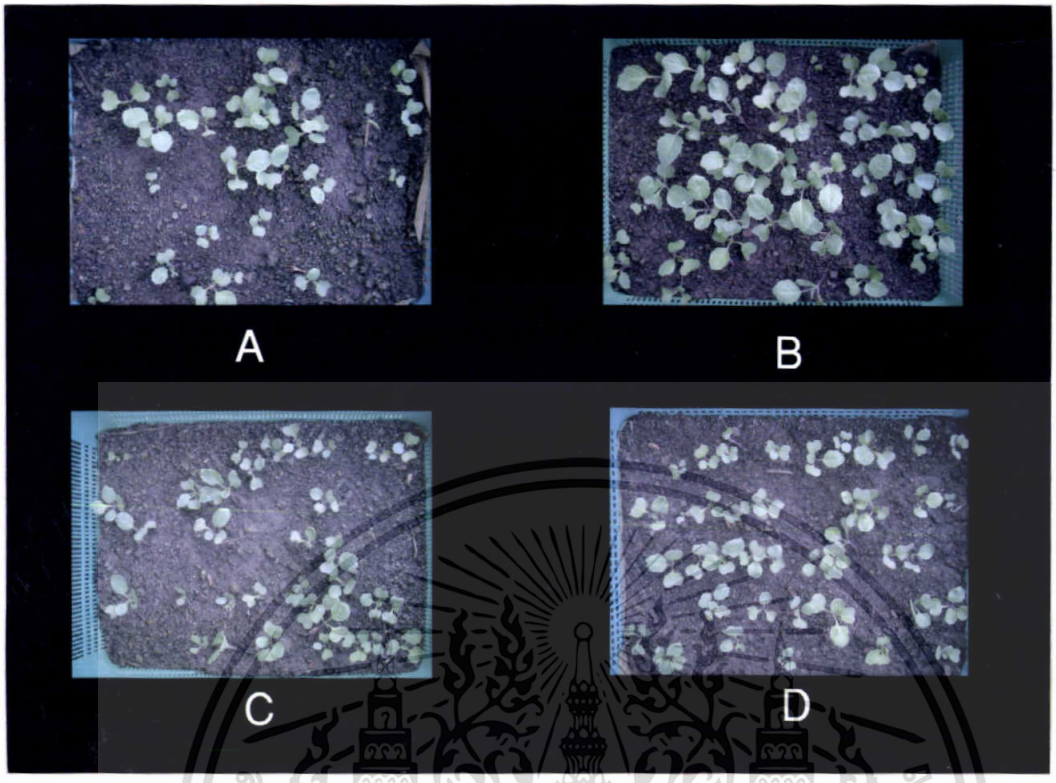
หลังจากปลูกคะน้าได้อายุ 15 วัน พบว่า ผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp. ผักคะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 24% รองลงมา คือ ผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. มีอัตราการเกิดโรค 36% แลผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp. มีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 40% ผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิม ซึ่งปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ผักคะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 14% รองลงมา คือ ผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. มีอัตราการเกิดโรค 18% และผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp. มีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 62% และผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. ผักคะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 20% รองลงมา คือ ผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp. มีอัตราการเกิดโรค 22.5% และ ผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp. มีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 78% (ตารางที่ 10, ภาพที่ 16-18)

ตารางที่ 10. แสดงอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้าที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm. เมื่ออายุ 15 วัน

เชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่า	อัตราการเกิดโรคกล้าเน่า (%)			
	Control	บลูคอปป์	ทีซิม	ทวินโกไซด์
Fusarium sp.	48	36	18	20
Rhizoctonia sp.	36	40	14	22.5
Pythium sp.	84	24	62	78

อัตราการเกิดโรค = (จำนวนต้นคะน้าที่ตายทั้งหมด x 10)/5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16. แสดงลักษณะต้นกล้าคะน้า อายุ 15 วัน ที่ปลูกทดสอบใน infested soil เมื่อคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสามชนิด

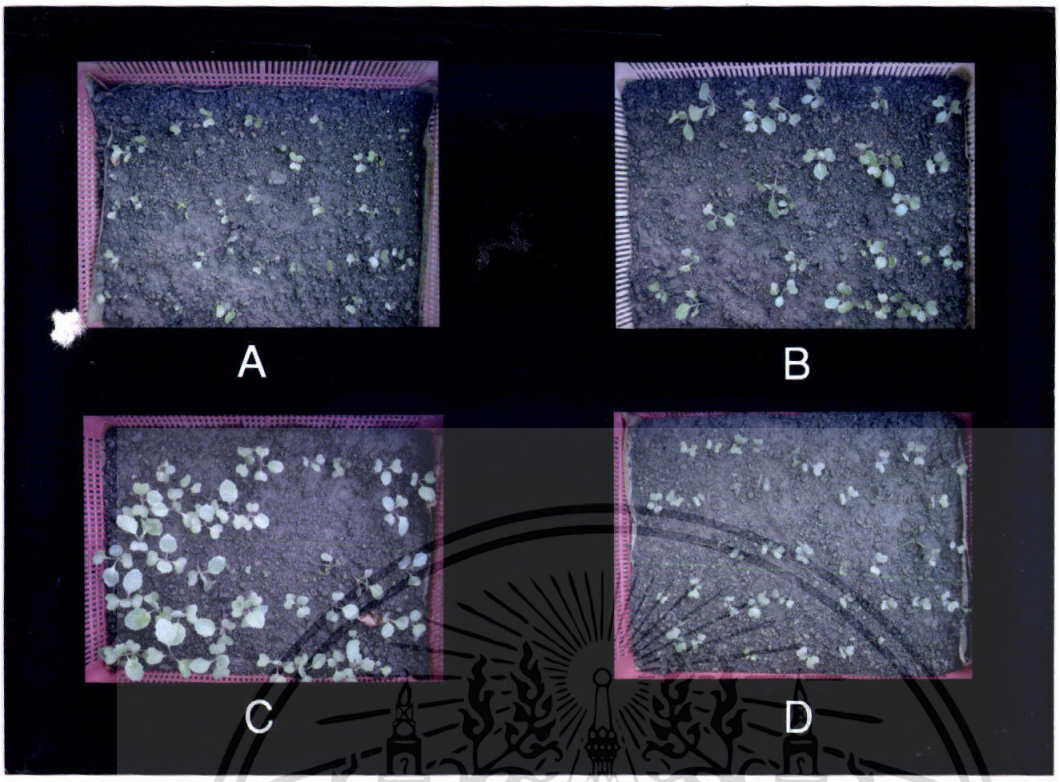
A = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

B = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิม ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp.

C = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp.

D = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17. แสดงลักษณะต้นกล้าคะน้า อายุ 15 วัน ที่ปลูกทดสอบใน infested soil เมื่อคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสามชนิด

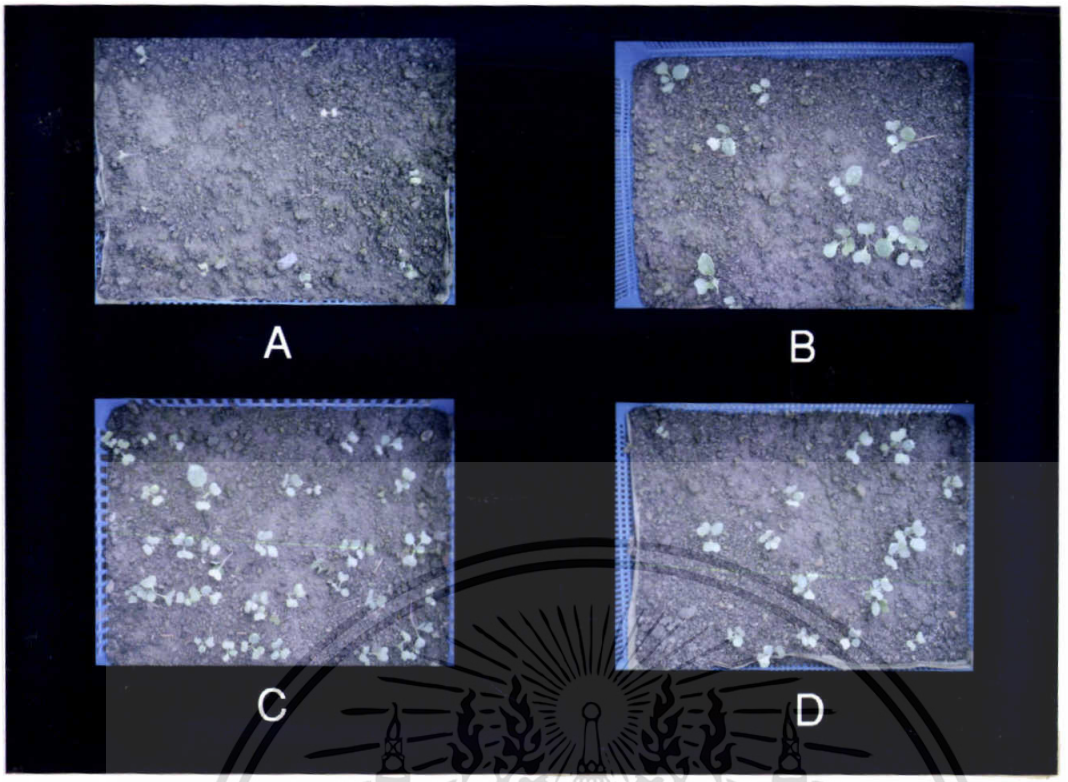
A = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

B = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

C = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิม ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

D =ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทวินโก ไซด์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18. แสดงลักษณะต้นกล้าคะน้า อายุ 15 วัน ที่ปลูกทดสอบใน infested soil เมื่อคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสามชนิด

A =ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

B =ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp.

C = ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี บลูคอปป์ ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp.

D =ลักษณะต้นคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิม ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน *Ch. globosum* และ *T. harzianum*

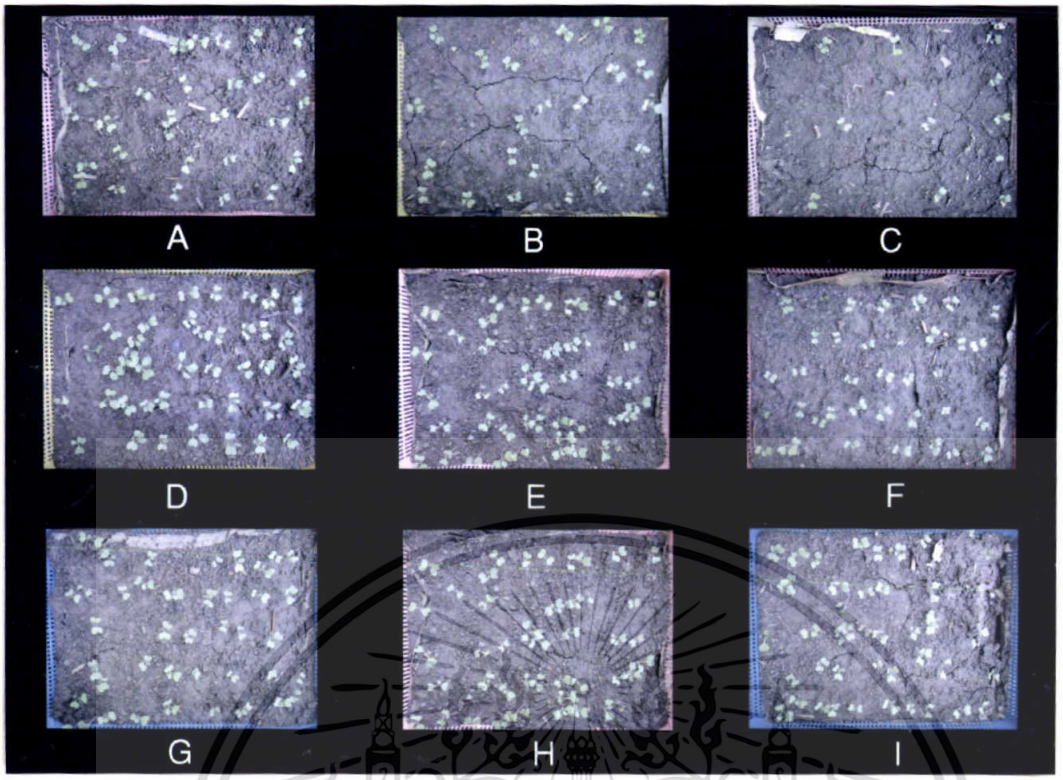
หลังจากการปลูกผักคะน้าอายุได้ 15 วัน พบว่า ผักคะน้าที่ปลูกในกะบะที่คลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* ผสมด้วยเชื้อ *Fusarium* sp. ผักคะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าผักคะน้าที่ปลูกในกะบะที่คลุกด้วย เชื้อ *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ซึ่งเชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่า โดยมีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 16, 26 และ 28% ตามลำดับ สำหรับผักคะน้าที่ปลูกในกะบะที่คลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* ผสมด้วยเชื้อ *Pythium* sp. ผักคะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าผักคะน้าที่ปลูกในกะบะที่คลุกด้วยเชื้อ *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่า โดยมีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าเท่ากับ 4, 10 และ 12% ตามลำดับ (ตารางที่ 11, ภาพที่ 19)

ตารางที่ 11. แสดงอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าของผักคะน้าที่ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า เมื่ออายุ 15 วัน

เชื้อสาเหตุโรคกล้าเน่า	อัตราการเกิดโรคกล้าเน่า (%)		
	Control	*Ch. Globosum*	*T. harzianum*
Fusarium sp.	40	16	10
Rhizoctonia sp.	48	26	12
Pythium sp.	82	28	4

อัตราการเกิดโรค = (จำนวนต้นคะน้าที่ตายทั้งหมด x 10)/5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19. แสดงลักษณะของต้นกล้าคะน้า อายุ 15 วัน ที่ปลูกทดสอบใน infested soil หลังการคลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Ch. globosum* และ *T. harzianum*

A = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

B = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

C = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า

D = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *Ch. globosum* ผสมกับเชื้อ *Fusarium* sp.

E = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *Ch. globosum* ผสมกับเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

F = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *Ch. globosum* ผสมกับเชื้อ *Pythium* sp.

G = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *T. harzianum* ผสมกับเชื้อ *Fusarium* sp.

H = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *T. harzianum* ผสมกับเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

I = ลักษณะต้นคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อ *T. harzianum* ผสมกับเชื้อ *Pythium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26. แสดงลักษณะต้นคะน้าที่เป็นโรคกล้าเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง bi-culture ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า พบว่า การใช้ *C. globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.65 ซม. และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 37.22 และการใช้ *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0 ซม. และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 100

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า พบว่า สารเคมี บลูคอปปี สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm. โดยมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม. และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 93.80 และการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Rhizoctonia* sp. พบว่า สารเคมี ทีซิม สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. โดยมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม.และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 94.44 ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm. สำหรับการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Pythium* sp. พบว่า สารเคมี บลูคอปปี สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ โดยมีการสร้างโคโลนีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ซม. และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างโคโลนีเท่ากับ 94.44 ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm.

จากการทดลองปลูกผักคะน้าในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *Ch. globosum* ผสมกับเชื้อ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า พบว่า ผักคะน้ามีอัตราการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 16% และผักคะน้าที่ปลูกในกะบะดินที่คลุกด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *T. harzianum* ผสมกับเชื้อ *Pythium* sp. คะน้ามีอัตราการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 4%

จากการปลูกผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิมในกะบะดินที่มีเชื้อรา *Fusarium* sp. พบว่ามีอัตราการเกิดโรคกล้าเน่าน้อยที่สุดเท่ากับ 18% ผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทีซิม ที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. มีอัตราการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 14% และผักคะน้าที่คลุกด้วยสารเคมี ทวินโกไซด์ ที่ปลูกในกะบะดินที่มีเชื้อ *Fusarium* sp. มีอัตราการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ได้แก่ *Ch. globosum* และ *T. harzianum* สามารถป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้า ซึ่งให้การทดลองสอดคล้องกันกับงานวิจัยของ Chang และ Kommedahl(1968) ที่นำเชื้อรา *Ch. globosum* มาควบคุมโรค seedling blight ของต้นข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium roseum* f sp. *cerealis* และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sivan *et al.*(1984) ที่พบว่า *T. harzianum* (T-395) สามารถควบคุมโรค damping off ที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ได้

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า พบว่า สารเคมี บลูคอปปี้ สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. และ *Fusarium* sp. ได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ในการทดลองครั้งต่อไปควรเพิ่มความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ทดสอบมากกว่า 5,000 ppm. เพื่อให้การทดลองได้ผลและมีประสิทธิภาพ สารเคมี ทีซิม สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. แต่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ และสารเคมี ทวินโกไซด์ สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. ได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. และ *Pythium* sp. ได้

จากการทดลองปลูกผักคะน้าในกะบะดินทดลอง พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า และการทสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่า ให้ผลการทดลองสอดคล้องกันกับการทดลองในห้องปฏิบัติการ คือ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าของผักคะน้าตามผลการทดลองแต่ผักคะน้าที่ทดสอบด้วยสารเคมีมีลักษณะต้นใหญ่กว่าการทดสอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2532. การใช้รา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคไหม้ของข้าวโดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 9(1): 28-33.

เกษม สร้อยทอง. 2535. การใช้ *Chaetomium gracile* ในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* f. sp. *Lycopersici*. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 8(2)1-7.

เกษม สร้อยทอง และ ชลฎา สถิตวัฒโนทัย. 2536. การควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium ultimum* Trow. โดยชีววิธี. ในรายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืช ครั้งที่ 1 วันที่ 20-27 ตุลาคม ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2536. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. กองขยายพันธุ์พืช, กรมวิชาการ เกษตร. กรุเทพฯ.

จิรเดช แจ่มสว่างและบรรเจิด อินหว่าง. 2530. การควบคุมโรคเน่าระดับดินไรซ็อคโทเนียของฝ้ายโดยวิธีคลุกเมล็ดด้วยจุลินทรีย์. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิรเดช แจ่มสว่าง, จิตนา ชะนะ, ปราโมทย์ ศิริโรจน์, กณิษฐา สังคะหะและวรรณวิไล เกษนรา. 2537. การผลิตเม็ดเชื้อราไตรโคเดอร์มาจากเมล็ดข้าวฟ่างแลการใช้เม็ดเชื้อเพื่อควบคุมโรคเน่าของมะเขือเทศ. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2526. สารเคมีสำหรับการป้องกันกำจัดและรักษาโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2528. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช.ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บรรเจิด อินหว่าง. 2530. การควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kuhn โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกจากดินเกษตรกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มณฑา นันทพันธ์, ปรีชา สุรินทร์และสมคิด รัตนบุรี. 2534. การศึกษาวิธีการป้องกันโรคโคนเน่าทานตะวันโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. รายงานกาสัมมนาทางวิชาการความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพการกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ไพโรจน์ จ๋วงพานิช. กรกฎาคม 2525. หลักวิชาโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2530. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย, พัน อินทรจันทร, แสงมณี ชิงดวง และ ลักษณา วรรณกีร. 2530. โครงการใช้ เชื้อ*Trichoderma* sp. ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินของกล้าพืชผัก. รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานโรคพืชผักและไม้ประดับ, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

Chang I. And T, Kommedahl. 1968. Biological Control of Seedling Blight of Corn by Coating Kernels with Antagonistic Microorganisms. Phytopth. 58: 1395-1401.

Domsch, K.H., Games, W and T.H. Anderson. 1980. Compendium of soil fungi Vol.1 Academic fress. London. 859.

Harman, G.E., Chet, I., and R. Baker. 1982. *Trichoderma hamatum* Effect on Seed and Seedling Desease Induced in Radish and Pea by *Pythium* spp. Or *Rhizoctonia solani* Ann. Rev. Plant Pathol. 60: 478-480.

Sivan, A., Y Elaed and I. Chet. 1984. Biological Control Effect of a new Isolate of *Trichoderma harzianum* or *Pythium phanidermatum*. Phytopathology. 74: 498-501.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบ

รายละเอียดของเชื้อ ***Ch. globosum***

ลักษณะของโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีเขียว (ภาพภาคผนวกที่ 1) เมื่ออายุได้ 10 วัน ลักษณะของ ascus (ภาพภาคผนวกที่ 2)เป็นรูปทรงกระบองภายในมี ascospore ซึ่ง spore มีรูปร่างแบบ lemon shape (Domsh *et al.*,1980)

การจัดจำแนกเชื้อ ***Chaetomium globosum***

Division Eumycota

Sub-divition Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

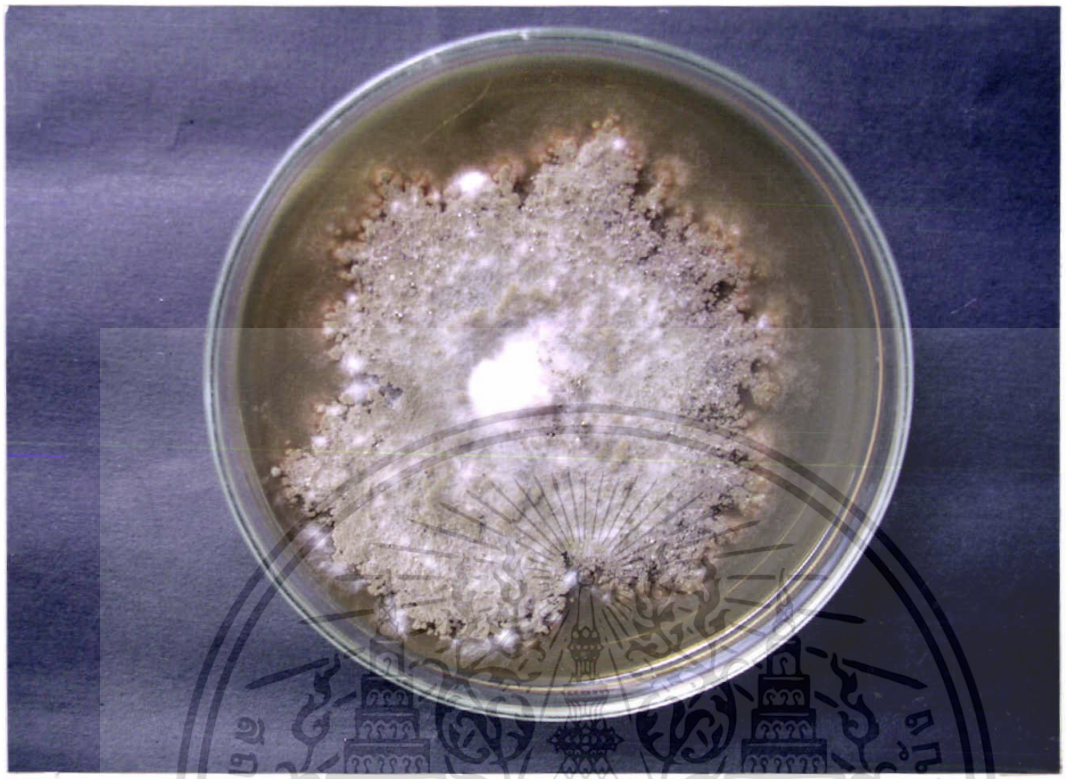
Order Shaeriales

Family Melanosporaceae

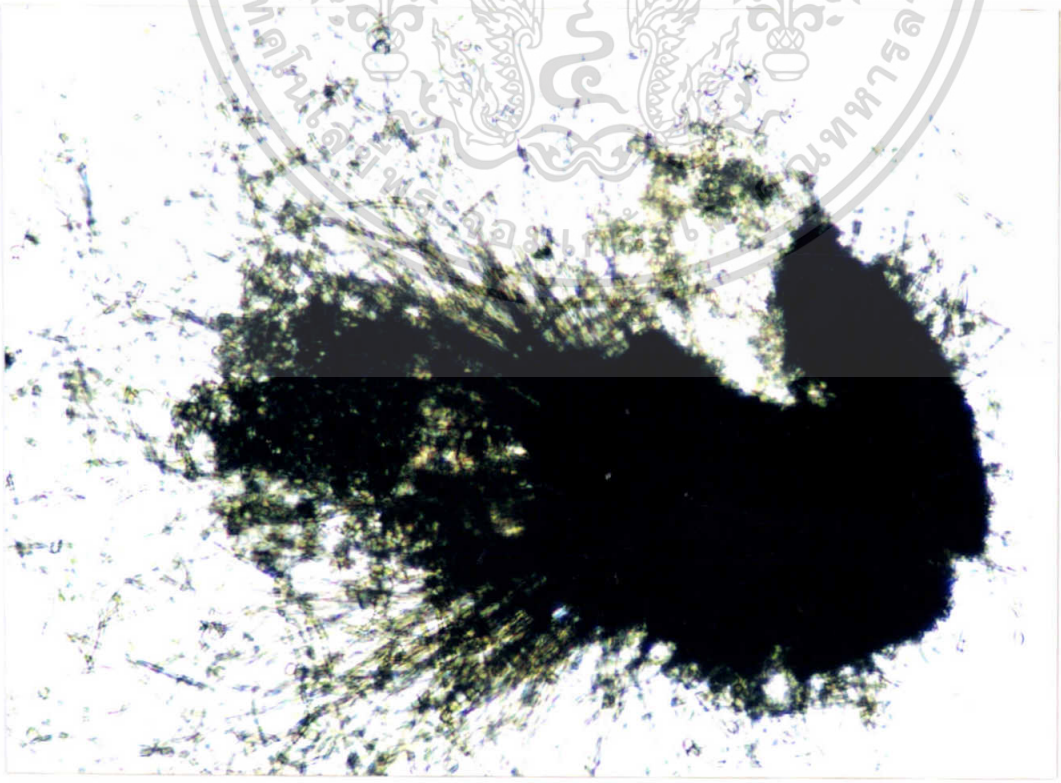
Genus *Chaetomium*

Species *globosum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 1. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Ch. globosum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ภาพภาคผนวกที่ 2. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Ch. globosum* ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *T. harzianum*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีการเจริญของเส้นใยซ้อนกันเป็นวงหลายๆวง (ภาพภาคผนวกที่ 3) ไม่มีการปลดปล่อย pigment ลักษณะของ phialophore(ภาพภาคผนวกที่ 4) มีสีใสและมีผนังกั้น หนาประมาณ 2.5-5.0 ไมตรอน phialospore มีรูปร่างกลม ส่วน phialide มีลักษณะรูปร่างเรียวยาวประมาณ 7-8 ไมครอน (Domsh and Traute-Heidi; 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Trichoderma harzianum*

Division Eumycotina

Sub-Division Deuteromycotina

Class Hyphomycetes

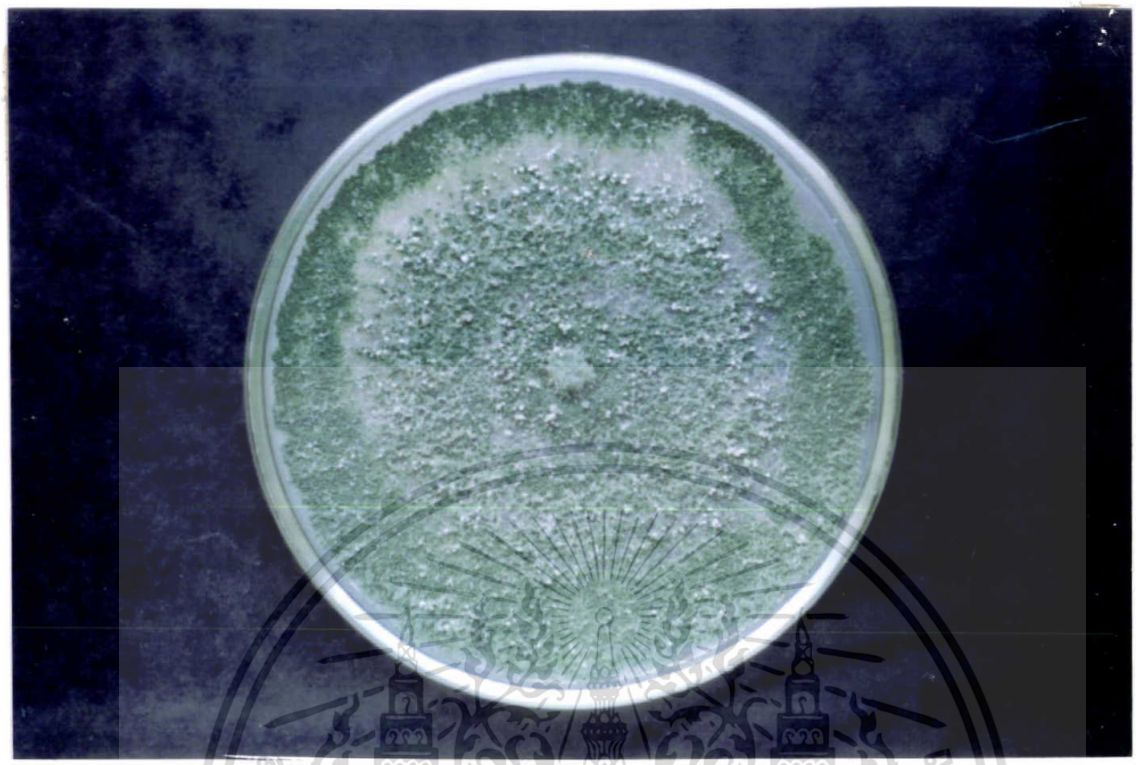
Order Moniliales

Family Moniliaceae

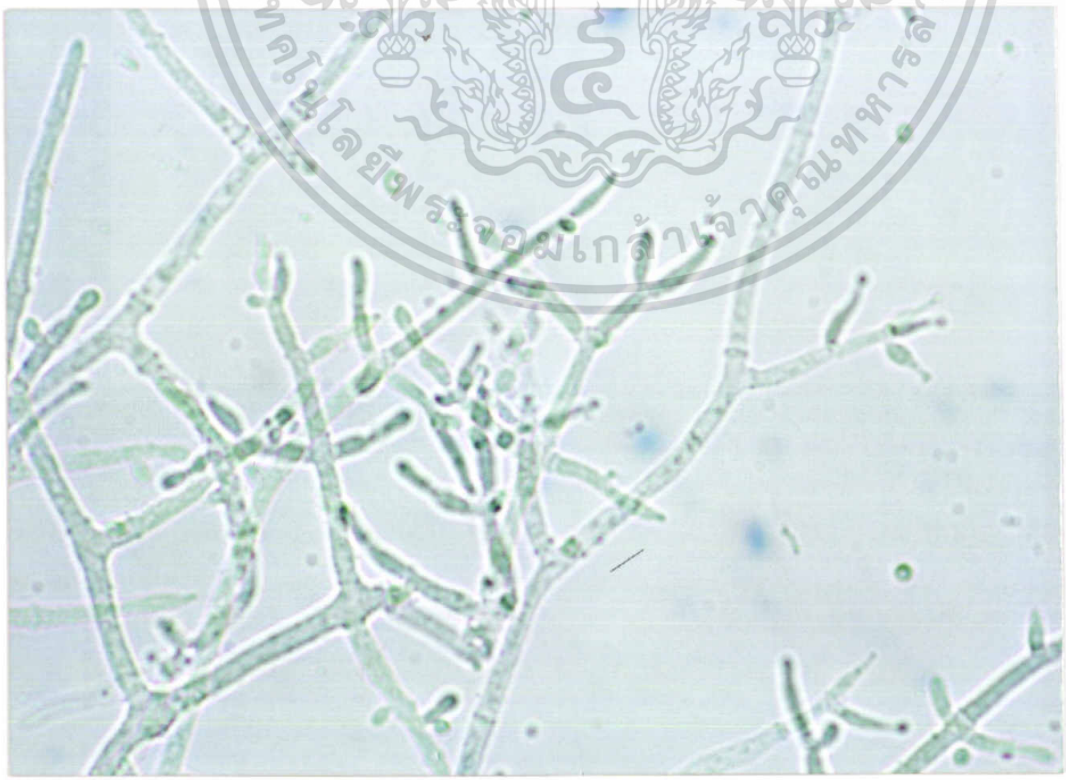
Genus *Trichoderma*

Species *harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 3. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *T. harzianum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ภาพภาคผนวกที่ 4. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *T. harzianum* ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

ลักษณะ โคโลนี บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีเทาเมื่อแก่จะเป็นสีดำ hyphae มีลักษณะฟู และสามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้อย่างรวดเร็ว(ภาพภาคผนวกที่ 5) เมื่ออายุได้ 7 วัน hyphae จะเปลี่ยนเป็นสีดำ การเจริญของ hyphae มีลักษณะแตกแขนง ตั้งฉากกัน(ภาพภาคผนวกที่ 5) พบผนังกั้นเส้นใย (septate mycelium) และสร้าง chamydospore

การจัดจำแนกเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

Sub-Division Deuteromycotina

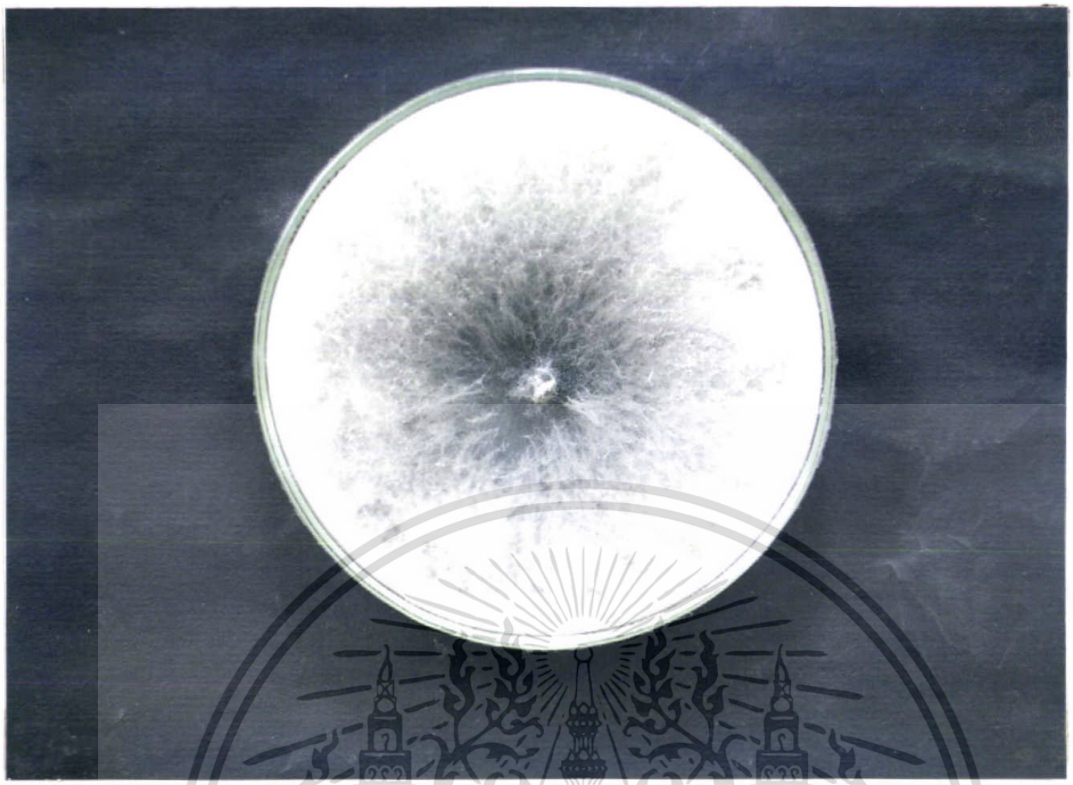
Class Agomomycetes

Order Agomomycetales

Genus *Rhizoctonia*

Species sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 5. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ภาพภาคผนวกที่ 6. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Fusarium* sp.

ลักษณะโคโลนี เมื่อเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีขาวอมเหลือง ลักษณะ hyphae ฟู เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิห้อง hyphae จะเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 7-10 วัน มีสีเหลืองเข็ม(ภาพภาคผนวกที่ 7 เชื้อสร้าง conidia ลักษณะคล้ายรูปพระจันทร์เสี้ยว (ภาพภาคผนวกที่ 8) สร้าง septa กั้นภายใน conidia ประมาณ 4 -6 septa และ conidia มีสีเหลืองอ่อน ไม่พบ microconidia hyphae มีสีเหลืองอ่อนกว่าสีของ conidia ทั้ง hyphae และ conidia สร้างรวมกัน

การจัดจำแนกเชื้อ *Fusarium* sp.

Division Eumycoyina

Sub-Division Deuteromycotina

Class Hyphomycetes

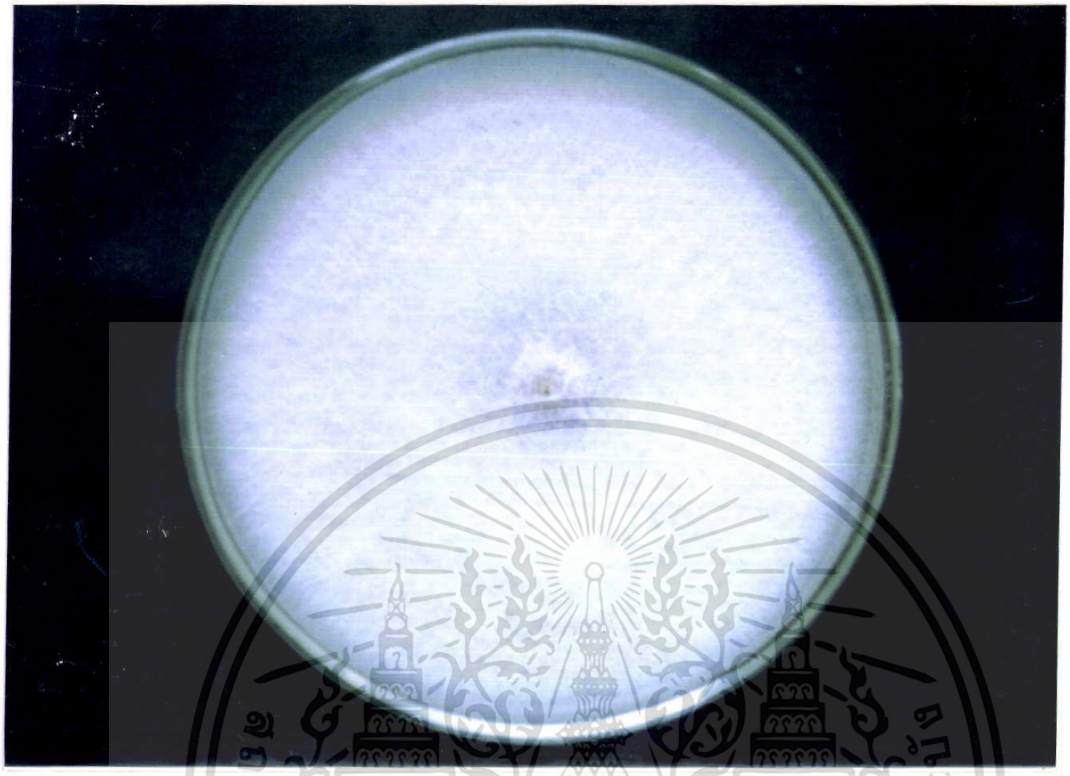
Order Moniliales

Family Tuberculariaceae

Genus *Fusarium*

Species sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 7. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ภาพภาคผนวกที่ 8. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Pythium* sp.

ลักษณะโคโลนี เมื่อเจริญบนอาหาร PDA จะสร้าง Hyphae สีขาวฟู(ภาพภาคผนวกที่ 9) หนาแน่นบนอาหาร PDA เชื้อจะเริ่มสร้าง oospore และ zoospore หลังจากเจริญได้ประมาณ 5-7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ลักษณะของ hyphae (ภาพภาคผนวกที่ 10)แตกแขนง (brance) ไม่มีสี (hyaline) ไม่มีผนังกั้น พบ swarmspore และพบการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยจากที่เชื้อสร้าง oospore ลักษณะกลม มีผนังหนา และไม่มีสี (hyaline)

การจัดจำแนกเชื้อ *Pythium* sp.

Division Eumycotina

Sub-Division Mastigomycotina

Class Oomycetes

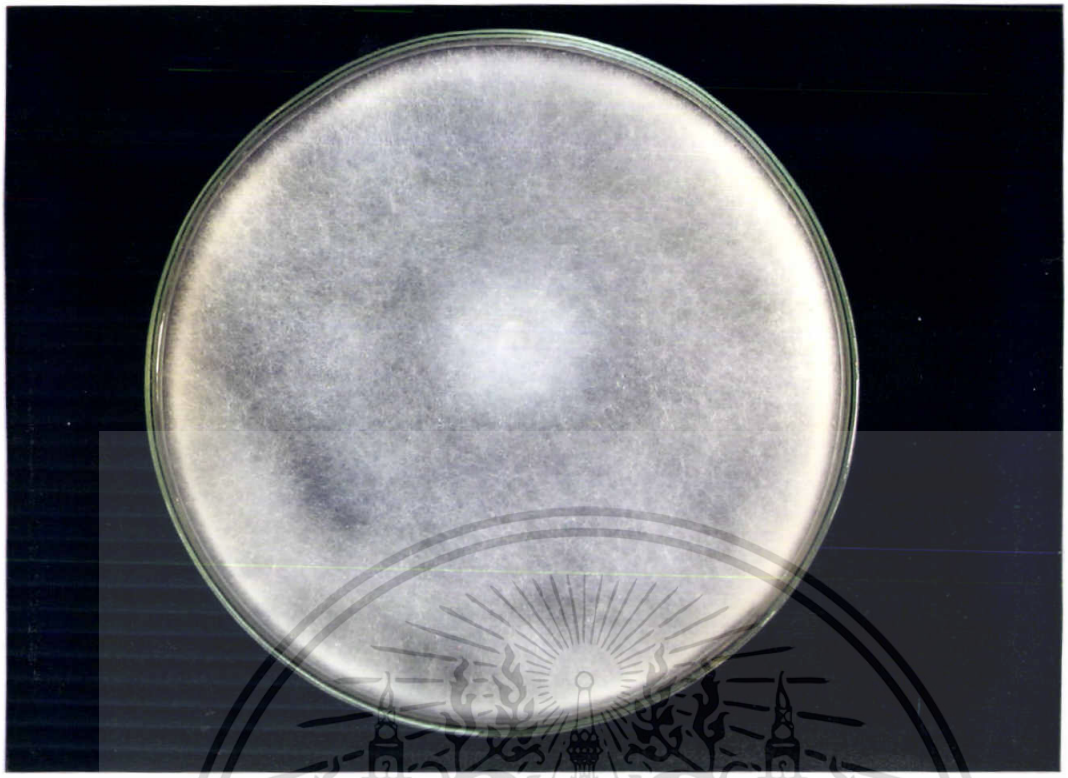
Order Peronosporales

Family Pythiaceae

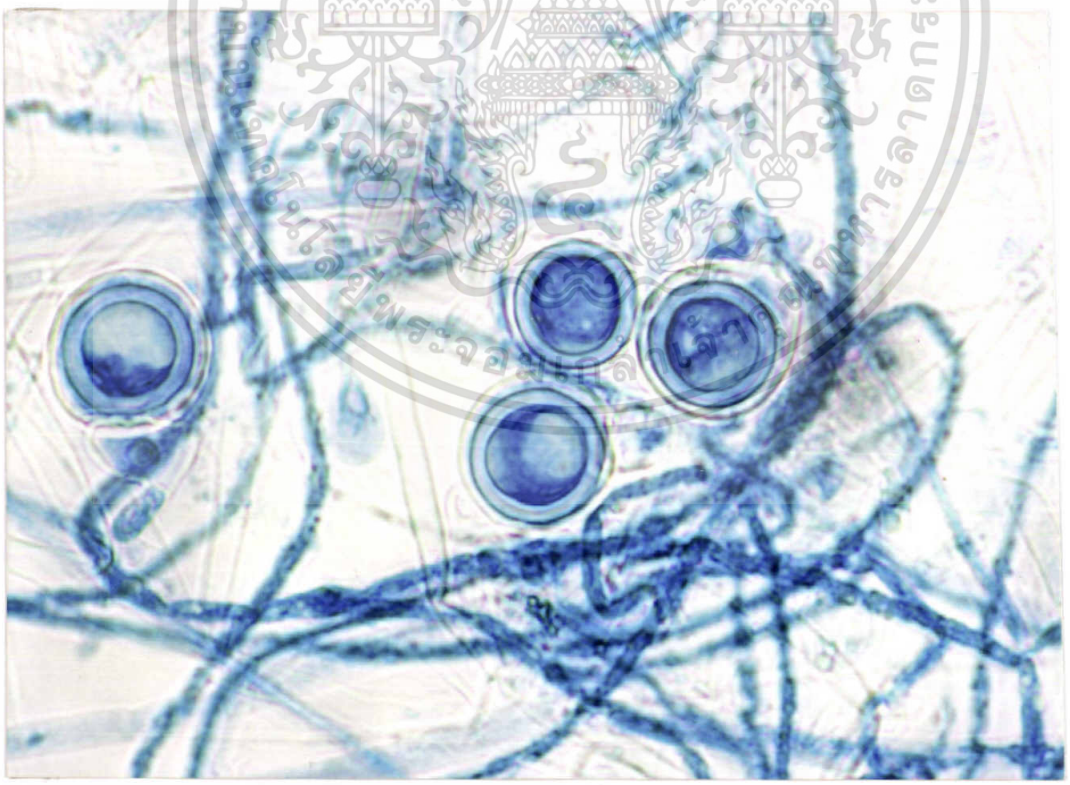
Genus *Pythium*

Species sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 9 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Pythium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ภาพภาคผนวกที่ 10 แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Pythium* sp. ย้อมสีด้วยแลคโตฟีนอล ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้