18976

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง
การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา ข้าวมอลต์และการป้องกันกำจัด

Study on Plant Pathogenic Fungi Associated with Corn, Sugar pea, Malt seed and Their Control

T099151

โดย

นายสุรศักดิ์ จันทรา

Mr. Surasak Chuntra

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ชวาลา บุรณศิริ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

ว/ฉ
ส854ก
2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99151
วัน.เดือน.ปี.....

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา ข้าวมอลต์และการป้องกันกำจัด

Study on Plant Pathogenic Fungi Associated with Corn, Sugar pea, Malt seed and Their Control

โดย

นายสุรศักดิ์ จันทรา

Mr. Surasak Chuntra

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 30 เดือน พ.ค. พ.ศ. 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพด ถั่วลันเตา ข้าวมอลต์ และการป้องกันกำจัด

โดย : นายสุรศักดิ์ จันทรา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :..... 30 พ.ย. 46

(รศ. ชวาลา บุรณศิริ)

จากการตรวจสอบเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์พืช 3 ชนิดได้แก่ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา ข้าวมอลต์ ด้วยวิธี Dry seed examination, Blotter method และ Agar method พบว่าการตรวจสอบด้วยวิธี Dry seed examination ไม่พบส่วนขยายพันธุ์และการปนเปื้อนของเชื้อรา ส่วนการตรวจสอบด้วยวิธี Blotter method และ Agar method สามารถตรวจและแยกเชื้อรา *Aspergillus niger, Aspergillus flavus* และ *Fusarium sp.* ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ นอกจากนี้ยังพบเชื้อรา *Aspergillus fumigatus* ในเมล็ดข้าวโพดอีกด้วย

ในการป้องกันกำจัดเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์พืชทั้งสามชนิดนี้ ด้วยวิธี Poisoned media techniques โดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 2 ชนิด คือ benomyl และ captafol ที่อัตราความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. benomyl และ captafol มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ใกล้เคียงกันที่อัตราความเข้มข้น 2000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Study on plant pathogenic fungi associated with Corn , Sugar pea ,Malt seed and their controls

By : Mr. Surasak Chuntra

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Pest Management Technology

Advisor : ..... Apr. 30, 03

(Assoc.Prof Chavala Buranasiri)

The investigation of plant pathogenic fungi associated with three kinds of seed, corn, sugar pea and malt by dry seed examination blotter method and agar method demonstrated that dry seed examination can not found any plant pathogenic fungi and blotter and agar method found *Aspergillus niger, Aspergillus flavus* and *Fusarium sp.* on seeds of corn, sugar pea and malt, especially *Aspergillus fumigatus* on corn seeds.

In controlling of contaminated of those seeds by poisoned media technique with two fungicides, benomyl and captafol at five levels, 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. concentration. The examination showed that benomyl and captafol had the same controlling efficiency at 2000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจาก รศ. ชวาลา บุรณศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในระหว่างที่ทำปัญหาพิเศษมาตลอดทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่ให้ความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนกำลังทรัพย์และเป็นกำลังใจในการ ทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุรศักดิ์ จันทรา

พฤษภาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ii
คำนิยม iii
สารบัญ iv
สารบัญตาราง v
สารบัญภาพ vii
คำนำ 1
วัตถุประสงค์ 2
การตรวจเอกสาร 3
อุปกรณ์และวิธีการ 6
ผลการทดลอง 8
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง 32
เอกสารอ้างอิง 33
ภาคผนวก 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ปกติ เมล็ดที่เป็นโรค เมล็ดที่ผิดปกติ และเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนซึ่งพบในเมล็ดข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ โดยวิธี Dry seed examination 8
2. แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพ ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ โดยวิธี Blotter method..... 12
3. แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่งลันเตา และข้าวมอลต์ โดยวิธี Agar method..... 13
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ ที่ทดสอบด้วยสารเคมี benomyl โดยวิธี Poisoned media technique..... 25
5. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ ที่ทดสอบด้วยสารเคมี captafol โดยวิธี Poisoned media technique..... 25

ตารางผนวกที่

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธ์ข้าวโพด หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 36
2. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1 36
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 37
4. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3 37
5. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 38
6. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5 38
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 39
8. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7 39
9. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

10. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9 40
11. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. 41
12. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงลักษณะของเมล็ดข้าวโพดที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ (Dry seed examination) 9
2. แสดงลักษณะของเมล็ดถั่วลันเตาที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ (Dry seed examination) 10
3. แสดงลักษณะของเมล็ดข้าวมอลต์ที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ (Dry seed examination) 11
4. แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหลังบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วันด้วยวิธี Blotter method 14
5. แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาหลังบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วันด้วยวิธี Blotter method 15
6. แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์หลังบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วันด้วยวิธี Blotter method 16
7. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger*. และ *Aspergillus flavus*. บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยวิธี Agar method 17
8. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger, Aspergillus flavus*. และ *Fusarium sp*. บนเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาด้วยวิธี Agar method 18
9. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger, Aspergillus flavus*. และ *Fusarium sp*. บนเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ด้วยวิธี Agar method 19
10. แสดงลักษณะของโคโลนีและสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus niger*. ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวโพดและถั่วลันเตาด้วยวิธี Agar method 20
11. แสดงลักษณะของโคโลนีและสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus flavus*. ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวโพดและข้าวมอลต์ด้วยวิธี Agar method 21
12. แสดงลักษณะของโคโลนีและสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus fumigatus*. ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวโพดด้วยวิธี Agar method 22
13. แสดงลักษณะของโคโลนีและสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium sp*. ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวมอลต์และถั่วลันเตาด้วยวิธี Agar method 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

14. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fusarium sp.* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ทดสอบด้วยสารเคมีbenomyl ด้วยวิธีPoisoned media technique 26
15. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger.*และ *Fusarium sp.*บนเมล็ดถั่วลันเตาที่ทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ด้วยวิธี Poisoned media technique 27
16. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger,Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.* บนเมล็ดข้าวมอลต์ที่ทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ด้วยวิธี Poisoned media technique 28
17. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus flavus.* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ทดสอบด้วยสารเคมี captafol ด้วยวิธี Poisoned media technique 29
18. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger,Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.*บนเมล็ดถั่วลันเตาที่ทดสอบด้วยสารเคมี captafol ด้วยวิธี Poisoned media technique 30
19. แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger,Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.* บนเมล็ดข้าวมอลต์ที่ทดสอบด้วยสารเคมี captafol ด้วยวิธี Poisoned media technique 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่เน้นเกษตรกรรมเป็นหลักดังจะเห็นได้จากพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศเป็นพื้นที่การเกษตร โดยในแต่ละภาคจะมีการเพาะปลูกชนิดของพืชแตกต่างกันออกไป เช่น อาจจะเป็นพืชไร่ พืชสวน และพืชผักต่างๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากสภาพพื้นที่ สภาพดิน สภาพแวดล้อมมีความเอื้ออำนวยแตกต่างกัน แต่ในปัจจุบันเห็นว่ามีการปรับปรุงพันธ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มรายได้และยังเพิ่มอาชีพในตัวอีกด้วย นอกจากนี้ผลผลิตที่เพาะปลูกสามารถนำมาใช้บริโภคใช้เป็นอาหารสัตว์ และยังนำมาแปรรูปก่อนที่จะนำออกมาจำหน่าย ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตได้อีกทางหนึ่งด้วย

แต่ในการเพาะปลูกพืชไร่จะพบว่าผลผลิตได้รับความเสียหายมาก สาเหตุอาจเนื่องมาจากในการเพาะปลูกจะปลูกในปริมาณมากอาจจะดูแลไม่ทั่วถึง และปัญหาที่สำคัญคือ เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธ์ที่ใช้นำมาเพาะปลูก ซึ่งอาจเกิดจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธ์ไม่ถูกวิธีหรืออาจเกิดการปนเปื้อนระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง การปนเปื้อนของเชื้อโรคจะมีผลถ่ายทอดไปสู่ต้นกล้าทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตช้าลำต้นแคระแกรน เมื่อถึงช่วงให้ผลผลิตก็จะได้ผลผลิตไม่เต็มที่คุณภาพต่ำ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

ดังนั้นในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อราและลักษณะอาการของโรคจะสามารถนำไปถึงวิธีการป้องกันดูแลรักษาเมล็ดพันธ์ปลอดเชื้อ ทั้งยังสามารถลดการเกิดโรคและยังเพิ่มรายได้อีกด้วย เพราะฉะนั้นในการผลิตพืชไร่ให้ได้ผลผลิตตามที่ต้องการจึงขึ้นอยู่กับเมล็ดพันธ์ที่นำมาเพาะปลูก ในกรณีที่เมล็ดพันธ์ไม่ดี ต้นกล้างอกไม่สม่ำเสมอ อ่อนแอ ง่ายต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงดังนั้นนอกจากเมล็ดจะต้องดีแล้วการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจถึงเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์
2. เพื่อศึกษาถึงลักษณะ รูปร่างของเชื้อที่จะทำให้เกิดโรคในเมล็ดพันธุ์
3. เพื่อศึกษาถึงลักษณะการถ่ายทอดของเชื้อจากเมล็ดพันธุ์สู่ต้นอ่อน
4. เพื่อศึกษาถึงการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อจากเมล็ดสู่ต้นอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพด (Maize หรือ Corn)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L.

เป็นธัญพืชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจไทย ข้าวโพดมีหลายประเภท เช่น ข้าวโพดหัวบุบ (dent corn) ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (flint corn) ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) ข้าวโพดแป้ง (flour corn) ข้าวโพดมีระบบรากฝอย(fibrous root system) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิดเช่น รากขันต้น รากยึดเหนียว รากด้านข้างและรากฝอย แต่ไม่มีรากแก้ว มีลำต้นแข็งไส้แน่นไม่กลวง ใบคล้ายพืชตระกูลหญ้าทั่วไป ข้าวโพดสามารถปลูกได้ในหลายลักษณะดินฟ้าอากาศแตกต่างกันข้าวโพดสามารถขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ดินที่ดีที่สุดคือดิน clay loam หรือ fine sandy loam ที่มีลักษณะระบายน้ำและอากาศดี หน้าดินลึกอินทรีย์วัตถุสูงและมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

Mycock et al. (1992) รายงานว่าการเกิดเชื้อราชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่กับข้าวโพดและสภาพการเก็บรักษานอกจากความชื้นภายในเมล็ดยังเป็นตัวกำหนดชนิดของเชื้อราในโรงเก็บ พบว่าเชื้อราแต่ละชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของความชื้นภายในเมล็ดเพื่อการเจริญเติบโตในเมล็ดข้าวโพด(Lower Limit of Moisture on Maize) และอุณหภูมิที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ (Temperature for Growth) โดยเชื้อรา *Aspergillus restrictus* , *A. candidus*, *A. flavus* และ *Penicillium spp.* มีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของความชื้นภายในเมล็ดเพ่อการเจริญเติบโตเท่ากับ 13.5-14.5 , 15.0-15.5 , 18.0-18.5 , และ 16.5-19.0 ตามลำดับ และอุณหภูมิที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตโดยเชื้อรา *A. restrictus* , *A. candidus* , *A. flavus* , และ *Penicillium spp.*มีอุณหภูมิต่ำสุดที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้เท่ากับ 5-10 , 10-15 , 10-15 , และ –5-0 ตามลำดับ อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเทากับ 30-35 , 45-50 , 40-45 , และ 20-25 ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้เท่ากับ 40-45 , 50-55 , และ 35-40 ตามลำดับ

Raper and Funnell (1965) รายงานว่าลักษณะทั่วๆไปของเชื้อรา *Aspergillus sp.*เส้นใยเจริญได้ดีไม่มีสีหรือสีอ่อน (hyaline or subhyaline)และมีผนังกั้น (septum hyphae) ก้านชูสปอร์ (conidiophore) มีลักษณะเป็นก้านยาวไม่แตกกิ่งก้าน (branch) ที่ปลายโป่งออก (vesicle) และเป็นที่เกิดของเซลล์ที่ทำให้เกิดสปอร์ (sterigma) ซึ่งมีหนึ่งชั้น (uniseriate) หรือสองชั้น (biseriate) ก็ได้ สปอร์เกิดติดต่อกันเป็นลูกโซ่ Aspergillus จำแนกออกเป็น 18 กลุ่ม โดยจำแนกตามสีและรูปร่างของ Conidial head หรือจำแนกตามสัณฐานวิทยา (morphology) ของ vesicle , sterigma , hulle cell และ ascospore ซึ่ง 18 กลุ่มดังกล่าวนี้คือ *Aspergillus candidus* group, *A. cervinus* group, *A. clavatus group*, *A. cremeus* group, *A. flavipes* group, *A. flavus* group, *A. fumigatus* group, *A. glaucus* group,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A. niduland group, *A. niger* group, *A. ochraceus* group, *A. ornatus* group, *A. restrictus* group, *A. sparsus* group, *A. terreus* group, *A. ustus* group, *A. versicolor* group และ *A. wentii* group.

ดั้งนั้นจึงต้องมีการพิจารณาถึงความชื้นภายในเมล็ดข้าวโพดให้มีความเหมาะสม เพราะถ้าความชื้นภายในเมล็ดสูงอาจทำให้เชื้อ *Aspergillus sp.* เข้าสู่เมล็ดรวมไปถึงเนื้อเยื่อภายในที่กำลังเจริญเติบโตด้วย (Mycock et al. , 1974) เชื้อราที่เกิดขึ้นกับเมล็ดข้าวโพดไม่สามารถตรวจสอบโดยใช้สายตาเพียงอย่างเดียว ต้องใช้การตรวจสอบเชื้อจากผิวเมล็ดบนอาหารวุ้นและการตรวจสอบจากกล้องจุลทรรศน์ร่วมกัน (Kaufmann and Christensen , 1974) โรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อาจติดมากับเมล็ดข้าวโพดได้เสมอได้แก่ โรคลำต้นเน่าที่เกิดจาก *Fusarium moniliforme* และโรคเมล็ดด่างที่เกิดจาก *Lasiodiplodia theobromae* วิธีการตรวจสอบเชื้อราทั้งสองได้แก่วิธี Blotter method (กัญจนา, 2538)

ถั่วลันเตา (Sugar pea หรือ Field pea)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pisum sativum* var.

ถั่วลันเตาเป็นที่มีรสชาติดีเป็นที่นิยมบริโภคกันมากแต่เป็นพืชที่ต้องการการดูแลเอาใจใส่มาก เนื่องจากมีโรคและแมลงรบกวนมากประกอบกับเป็นผักที่ชอบอากาศเย็นจึงปลูกได้ดีในช่วงฤดูหนาวหรือบริเวณพื้นที่ที่อากาศเย็น

ถั่วลันเตามีความใกล้ชิดทางพฤกษศาสตร์และลักษณะคล้ายคลึงกับถั่วการ์เด้นพี (Garden Pea or Sweet Pea) ที่ปลูกเพื่อใช้เมล็ดในการบริโภค ซึ่งนิยมกันในต่างประเทศในรูปของเมล็ดถั่วแช่แข็งหรือบรรจุกระป๋อง ในประเทศไทยไม่เป็นที่นิยมกัน นอกจากส่วนของฝักอ่อนที่ใช้บริโภคกันส่วนของยอดอ่อนก็ใช้บริโภคด้วย

ลำต้นของถั่วลันเตาจะเลื้อยพันค้างขึ้นไปโดยใช้มือเกาะ (ส่วนของใบที่เปลี่ยนไปช่วย) ถั่วลันเตาสามารถปลูกได้ดีในดินแทบทุกชนิดแต่ชอบดินร่วน ร่วนเหนียวและดินที่มีการระบายน้ำดีมาก ไม่ชอบน้ำขัง ph ดินช่วงพอเหมาะประมาณ 5.5-6.5 ความชื้นในดินค่อนข้างสม่ำเสมอชอบแสงแดดเต็มที่ตลอดวันบางพันธุ์ปรับเข้ากับช่วงวันสั้น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 15-24 ^{o}C

โรคที่เกิดกับถั่วลันเตาคือโรค รูทรอท (root rot)ที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium sp.*ซึ่งสามารถอยู่ในดินได้หลายปี วิธีการกำจัดเชื้อโรคโดยการใช้พันธุ์ที่มีความต้านทาน ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากโรคเพื่อป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ด (กฤษฎา, 2531)

ข้าวมอลต์ (Malt)

ข้าวมอลต์ เป็นผลิตผลที่ได้จากการทำข้าวบาร์เลย์ (Barlay) ให้เป็นข้าวมอลต์ประโยชน์สำคัญของข้าวมอลต์ที่คนไทยรู้จักมากที่สุดได้แก่ การใช้ทำวัตถุดิบในการทำเบียร์ (beer)

ข้าวมอลต์เป็นพืชที่นิยมปลูกกันมากในต่างประเทศแถบยุโรป อเมริกา ซึ่งมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต สำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีรายงานไว้ว่ามีการปลูกข้าวบาร์เลย์ที่ใช้ทำข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มอลต์ครั้งแรกในราวปี พ.ศ.2498 ที่สถานีกสิกรรม ฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เมล็ดพันธุ์ที่ได้นำมาปลูกนั้นได้จากรัฐตองยี ประเทศพม่า ผลการทดลองปลูกครั้งแรกนี้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จะลีบ (พัชกุลและคณะ, 2525)

สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดข้าวมอลต์ภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกันที่ 20 °C,40°Cและ 24° C พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์โดยเชื้อ *Fuarium sp.*และ *Alternaria sp.* เข้ามาปะปนกับเมล็ดในโรงเก็บ (Beattie, 1998)

ตามรายงานพบผู้ชายที่ทำงานในโรงงานผลิตเบียร์ในประเทศอังกฤษซึ่งเป็นโรคหืดจากการปะปนของเชื้อมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ที่พบเชื้อรา *Aspergillus niger* (Heaneyและคณะ , 1997)

มีหลักฐานการติดเชื้อของข้าวมอลต์โดยเชื้อราและแยกได้เชื้อ *Fusarium sp* .ในการทำข้าวบาร์เลย์ให้เป็นข้าวมอลต์ที่ประเทศฟินแลนด์, สวีเดน, เดนมาร์ค และ สก็อตแลนด์ (Lersen, 2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) และ WA (Water Agar)
3. สารเคมี
   - สารกำจัดเชื้อรา benomyl และ captafol
   - Clorox 10%
4. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
5. กระดาษกรองหรือทิชชู
6. เครื่องชั่งละเอียด
7. ตู้เขี่ยเชื้อ
8. เข็มเขี่ยเชื้อ (Needle)
9. ปากคีบ (Forcept)
10. ตะเกียงแอลกอฮอล์
11. บีกเกอร์
12. ถุงพลาสติก
13. ตระกร้าพลาสติก
14. กล้องจุลทรรศน์ Compound Microscope และ Stereo Microscope

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. Dry seed examination

สุ่มเมล็ดพันธุ์ทัง 3 ชนิดมาชนิดละ 100 เมล็ด เพื่อตรวจแยกสิ่งเจือปน ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อปนเปื้อนอยู่กับเมล็ดพันธุ์ปกติ และเมล็ดที่เป็นโรค ด้วยกล้อง Stereo microscope แล้วบันทึกผล

2. Blotter method

สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบทั้ง 3 ชนิด แช่ใน clorox 10% เป็นเวลา 5 นาที เพื่อฆ่าเชื้อที่ติดอยู่บริเวณผิวนอก ล้าง clorox ออกด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง แล้วนำเมล็ดไปวางบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษเพาะเมล็ด ซึ่งฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 5 เมล็ดต่อจาน นำไปบ่ม (Incubate) ในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วันจากนั้นนำมาตรวจ และจำแนกชนิดและปริมาณของเชื้อที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด

3. Agar method

สุมเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบทั้ง 3 ชนิดแช่ใน clorox 10% เป็นเวลา 5 นาที เพื่อฆ่าที่ติดอยู่บริเวณผิงนอกของเมล็ดแล้วล้าง clorox ออกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง จากนั้นนำเมล็ดไปวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มี Water Agar (WA) จำนวน 5 เมล็ดต่อจานนำไปบ่ม (Incubate) ในตู้เพาะเชื้อที่มีอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน หลังจากพบเส้นใยงอกออกมาจึงตรวจแยกชนิดของงเชื้อรามาเลี้ยงขยายบนอาหาร PDA เพื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

4.การป้องกันกำจัดโดยวิธี Poisoned media techniques

สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบทั้ง 3 ชนิดแช่ใน clorox 10% เป็นเวลา 5 นาที เพื่อฆ่าเชื้อที่ติดอยู่ภายนอกแล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง แล้วนำเมล็ดที่ได้ไปวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมอยู่กับสารเคมี 2 ชนิดคือ benomyl และ captafol ที่ความเข้มข้นต่างกันคือ 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm.จานละ 5 เมล็ดนำไปบ่ม (Incubate) ในตู้เพาะเชื้อที่มีอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน หลังจากนั้นบันทึกผลถ้าพบการเข้าทำลายของเชื้อราให้แยกเชื้อดังกล่าวลงบนอาหาร PDA เพื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1

จากการตรวจสอบด้วยวิธี Dry seed examination พบว่าในเมล็ดพันธุ์ที่นำมาใช้ทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พบว่ามีเมล็ดพันธุ์ปกติ 96% เมล็ดพันธุ์ผิดปกติ 4% ไม่พบเมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรค และสิ่งเจือปน (ภาพที่ 1)

2. เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา พบว่ามีเมล็ดพันธุ์ปกติ 93% เมล็ดพันธุ์ผิดปกติ 7% ไม่พบเมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรค และสิ่งเจือปน (ภาพที่ 2)

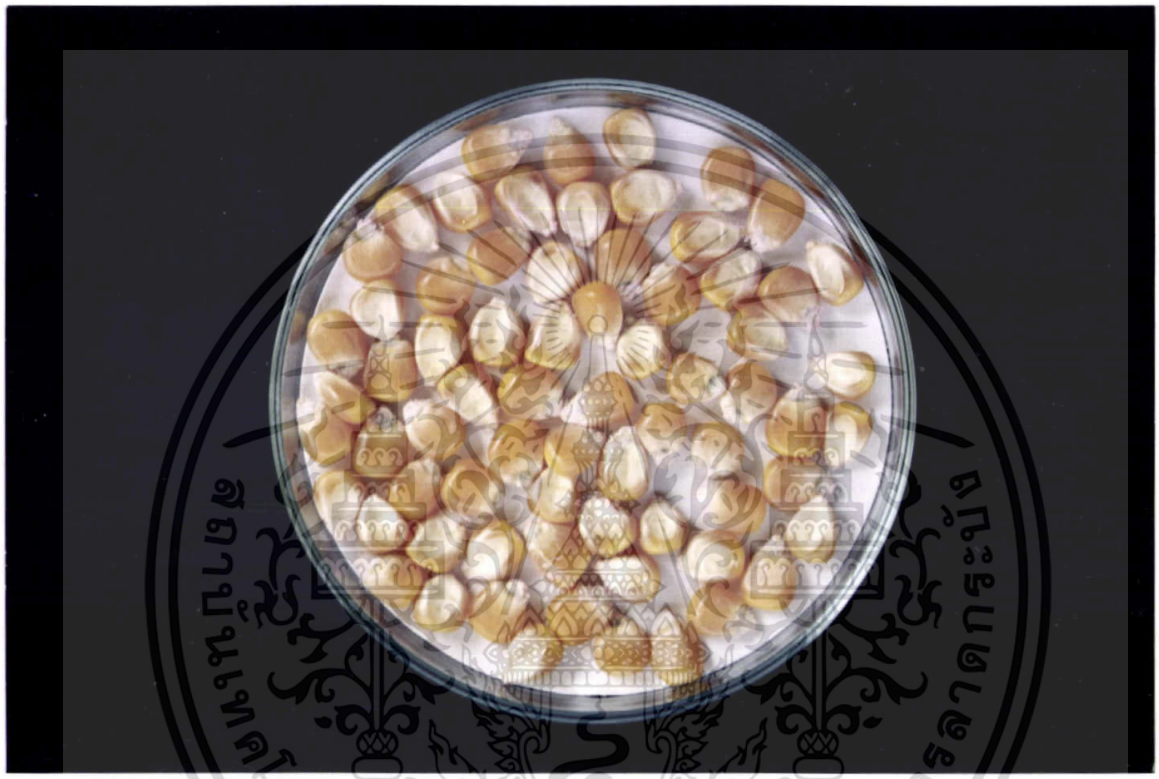
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ พบว่ามีเมล็ดพันธุ์ที่ปกติ 94%เมล็ดพันธุ์ผิดปกติ 6% ไม่พบเมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรคและสิ่งเจือปน (ภาพที่ 3)

ในการทดสอบด้วยวิธีนี้ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่1 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพันธุ์ปกติ เมล็ดพันธุ์ที่เป็นโรค เมล็ดที่ผิดปกติ และสิ่งเจือปน ซึ่งพบในเมล็ดพันธุ์ที่นำมาใช้ในการทดสอบโดยวิธี Dry seed examination

ชนิดเมล็ดพันธุ์	จำนวนเปอร์เซ็นต์ (%)			
	เมล็ดปกติ	เมล็ดที่เป็นโรค	เมล็ดที่ผิดปกติ	สิ่งเจือปน
ข้าวโพด	96	0	4	0
ถั่วลันเตา	93	0	7	0
ข้าวมอลต์	94	0	6	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Dry seed examinattion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Dry seed examination

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ที่ไม่ปรากฏอาการของโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Dry seed examination

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 2 และ 3

จากการตรวจสอบและแยกเชื้อราออกจากเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 ชนิดด้วยวิธี Blotter method และ Agar method พบเชื้อราปนเปื้อนอยู่ในเมล็ดพันธุ์ที่นำมาใช้ทดสอบทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

1. เมล็ดข้าวโพด

จากการทดสอบเมล็ดข้าวโพดด้วยวิธี Blotter method ไม่พบว่ามีเชื้อราติดมาด้วย ส่วนการตรวจสอบด้วยวิธี Agar method พบว่ามีเชื้อราติดปะปนมาด้วย คือ *Aspergillus niger.* และ *Aspergillus flavus.*(ภาพที่ 4,7)

2. เมล็ดถั่วลันเตา

จากการทดสอบเมล็ดถั่วลันเตาด้วยวิธี Blotter method ไม่พบว่ามีเชื้อราติดปะปนมาด้วย ส่วนการตรวจสอบด้วยวิธี Agar method พบว่ามีเชื้อราติดปะปนมาด้วย คือ *Aspergillus niger.*และ *Fusarium sp* (ภาพที่ 5,8)

3. เมล็ดข้าวมอลต์

จากการทดสอบเมล็ดข้าวมอลต์ด้วยวิธี Blotter method ไม่พบว่ามีเชื้อราติดปะปนมาด้วย ส่วนการตรวจสอบด้วยวิธี Agar method พบว่ามีเชื้อราติดปะปนมาด้วย คือ *Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.*(ภาพที่ 5,9)

ตารางที่2 แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ปนเปื้อนบนเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ ด้วยวิธี Blotter method

	เปอร์เซ็นต์เชื้อราที่พบ (%)			
เมล็ดพันธุ์	*Aspergillus.ni*	*Aspergillus.fla*	*Fusarium sp.*	*Aspergillus.fu*
ข้าวโพด	30	20	0	0
ถั่วลันเตา	30	0	0	0
ข้าวมอลต์	25	40	30	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงเปอร์เซ็นต์เชื้อราที่ปนเปื้อนบนเมล็ด ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ ด้วยวิธี Agar method

เมล็ดพันธุ์	เปอร์เซ็นต์เชื้อราที่พบ (%)			
	Aspergillus.ni	*Aspergillus.fla*	*Fusarium sp.*	*Aspergillus.fu*
ข้าวโพด	30	45	15	20
ถั่วลันเตา	40	20	20	0
ข้าวมอลต์	20	20	40	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่4 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหลังบ่มไว้ 8 วันที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ด้วยวิธี Blotter method

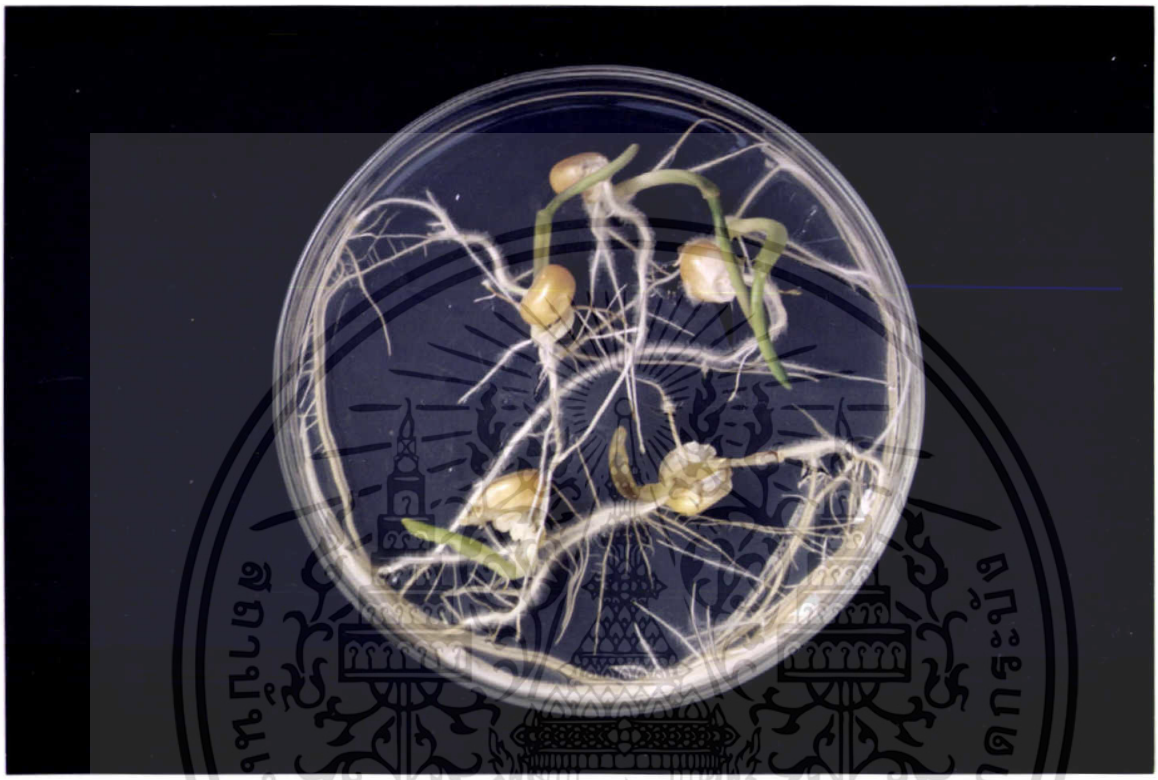
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่5 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา หลังบ่มไว้ 8 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ด้วยวิธี Blotter method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ หลังบ่มไว้ 8 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ด้วยวิธี Blotter method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

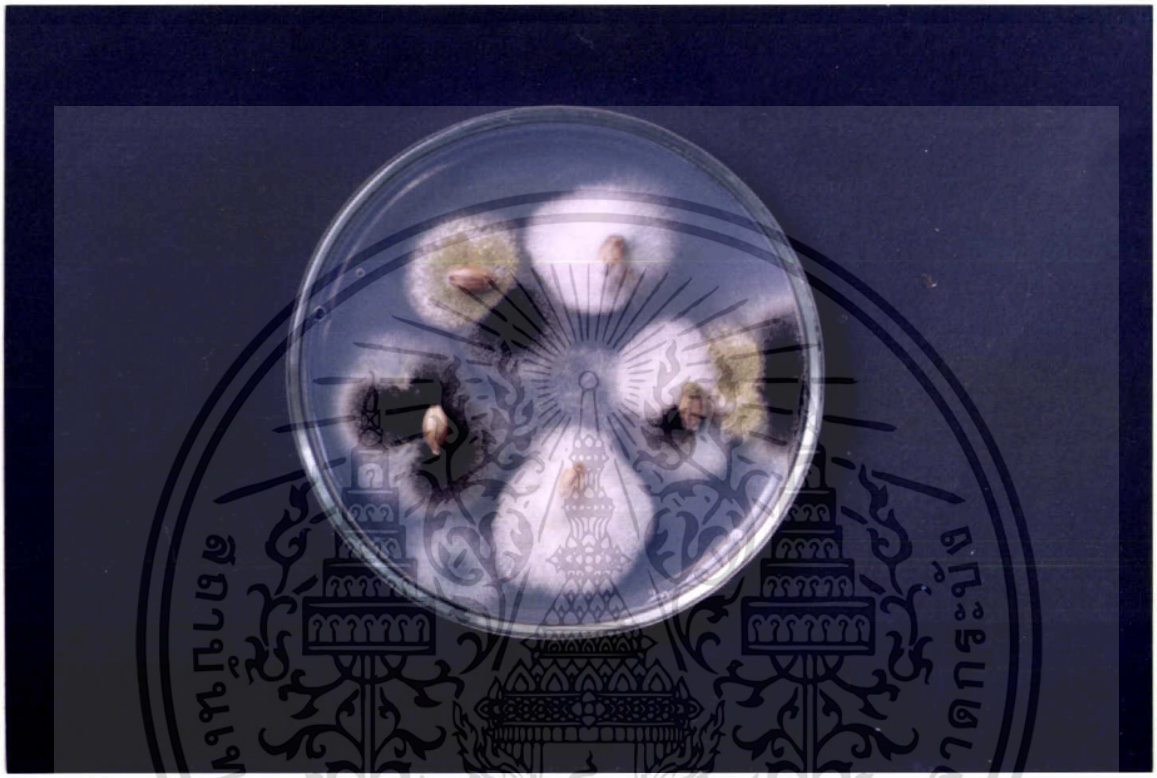


ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger*.และ *Aspergillus flavus*. บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99151

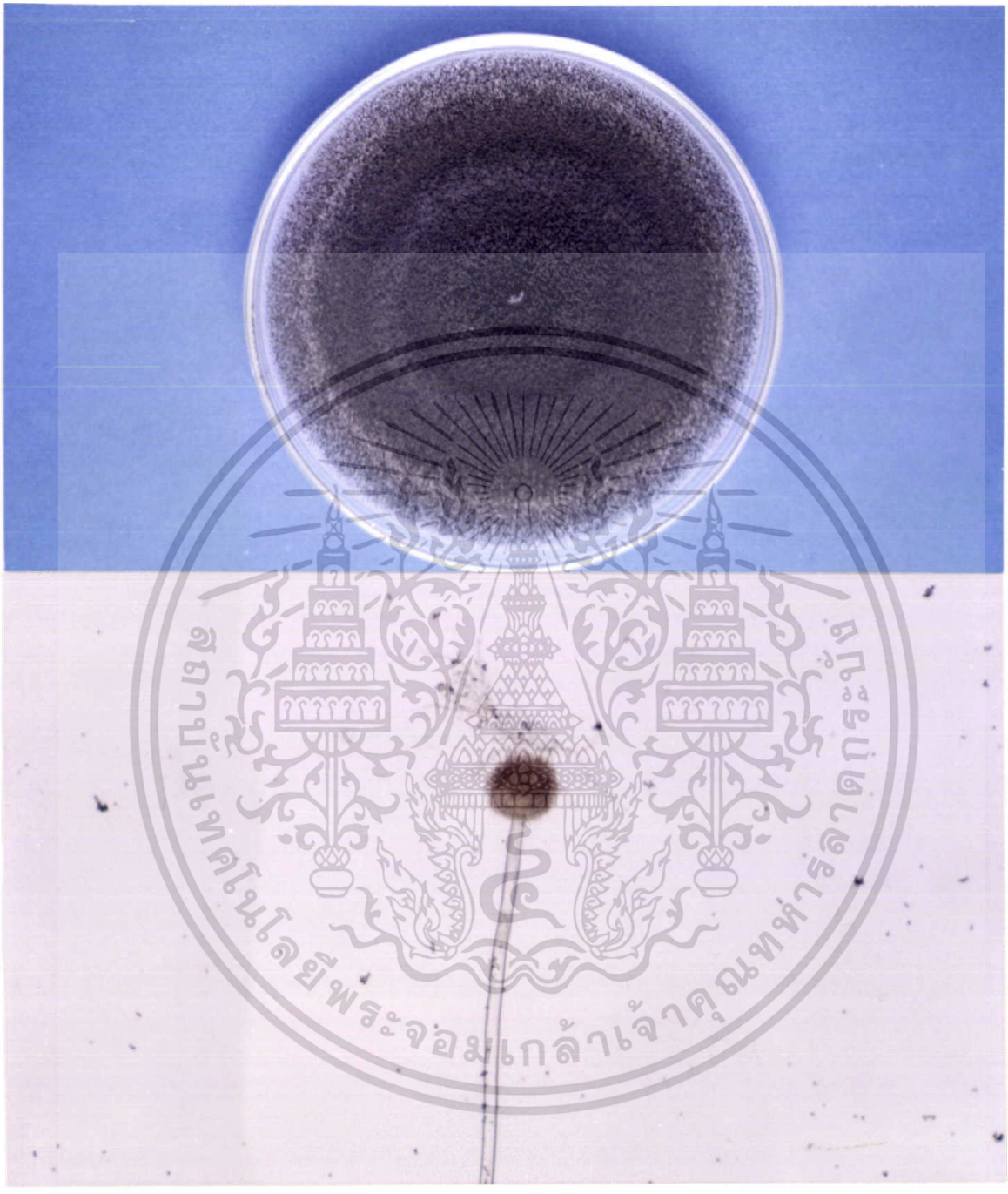
ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger*, *A. flavus*. และ *Fusarium sp.* บนเมล็ดพันธุ์ ถั่วลันเตาด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger*, *A. flavus*. และ *Fusarium sp*. บนเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ด้วยวิธี Agar method

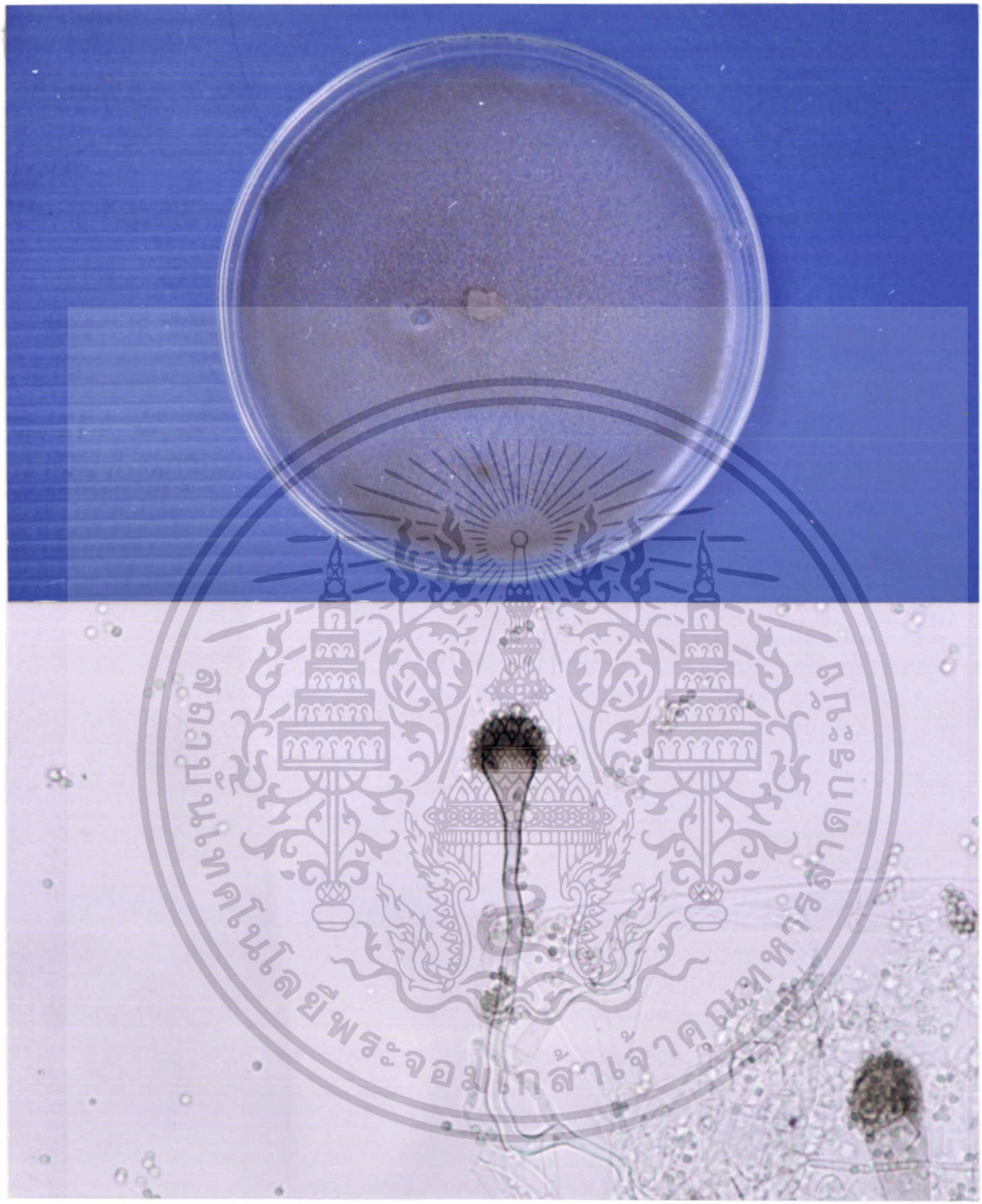
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะของโคโลนีและสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus niger*. ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวโพดและถั่วลันเตาด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18976



ภาพที่ 11 แสดงลักษณะของโคโลนี และสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus flavus*. ที่แยกได้จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและข้าวมอลต์ ด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ภาพที่ 12 แสดงลักษณะของโคโลนี และสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus fumigatus* ที่แยกได้จากเมล็ดข้าวโพดด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13 แสดงลักษณะของโคโลนี และสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium sp.* ที่แยกได้จากเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์และถั่วลันเตา ด้วยวิธี Agar method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 4

จากการทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อราในเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Poisoned media techniques คือ การนำเมล็ดพันธุ์วางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมกับสารเคมี 2 ชนิดคือ benomyl และ captafol ที่ความเข้มข้นต่างกันคือ 50, 100, 500, 1000, 2000 ppm. แล้วนำไปบ่มในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสนาน 8 วันพบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบสารเคมีทั้งสองชนิดสามารถควบคุมเชื้อราได้แตกต่างกันคือสารเคมีกำจัดเชื้อรา bonomyl สามารถควบคุมเชื้อราเมื่อทดสอบกับเมล็ดข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ได้ถึง 75%, 60% และ 70% ตามลำดับ ส่วนสารเคมีกำจัดเชื้อราcaptafol สามารถควบคุมเชื้อราในเมล็ดข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ ได้ 95%, 90% และ 75% ตามลำดับ ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราทั้งสองชนิดซึ่งเป็นสารเคมีในกลุ่ม Systemic fungicide และ Non systemic fungicide สามารถควบคุมการเกิดโรคที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดทั้งสามชนิดได้ดีในระดับที่หน้าพอใจ จากการทดสอบเมล็ดพันธุ์กับสารเคมีข้างต้นพบเชื้อราปนเปื้อนบางชนิดได้แก่ *Aspergillus niger., A. flavus., A. fumigatus.,* และ *Fusarium* sp. โดยพบเชื้อราทั้ง 4 ชนิดในเมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบกับสารเคมีดังนี้

1. แช่เมล็ดพันธุ์ด้วย Clorox 10% เป็นเวลา 5 นาทีแล้วล้างออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง วางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl พบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังนี้
   - ข้าวโพด ไม่พบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด
   - ถั่วลันเตา พบเชื้อรา *Aspergillus niger*
   - ข้าวมอลต์ พบเชื้อรา *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*. และ *Fusarium sp.*
2. แช่เมล็ดพันธุ์ด้วย Clorox 10% เป็นเวลา 5 นาทีแล้วล้างออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง วางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา captafol พบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังนี้
   - ข้าวโพดไม่พบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด
   - ถั่วลันเตาพบเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium sp.*
   - ข้าวมอลต์พบเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Fusarium* sp.

จากการทดสอบข้างต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสารเคมีทั้งสองชนิด ได้ว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา captafol สามารถควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ดังจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมเชื้อราของสารเคมีทั้งสองชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยวิธี Poisoned media technique

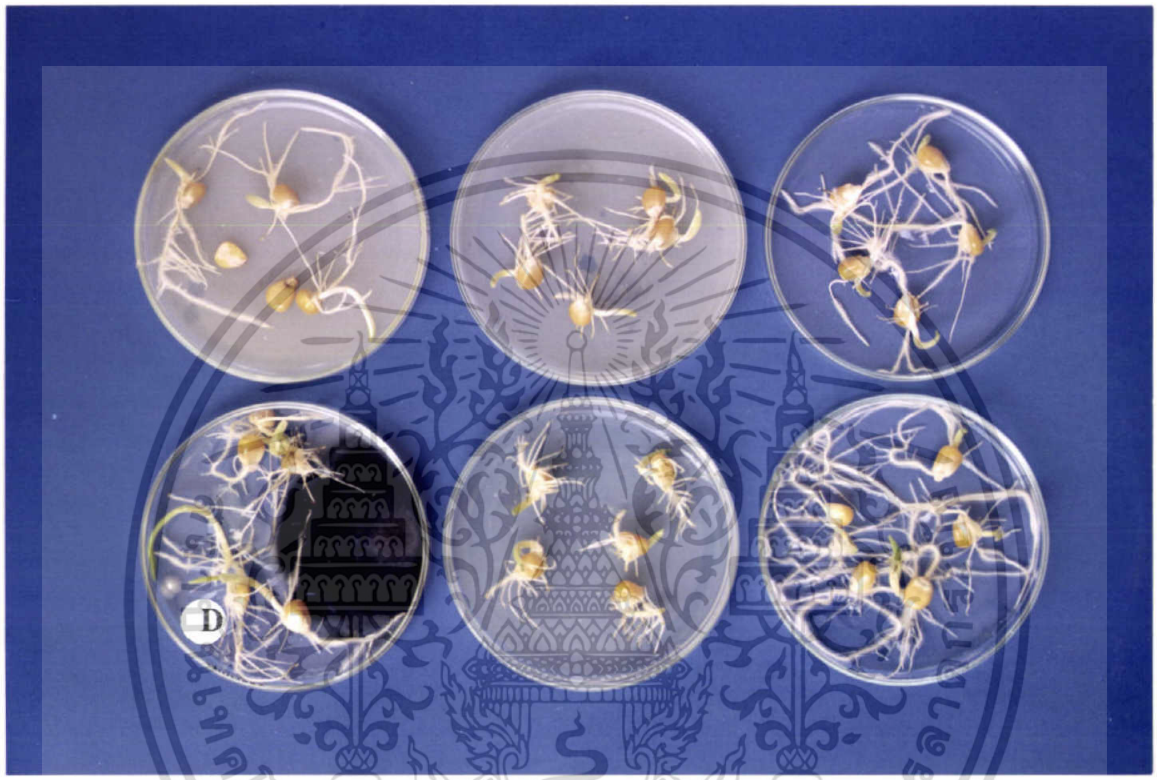
	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)		
Treatment	ข้าวโพด	ถั่วลันเตา	ข้าวมอลต์
Control	30[a]	25[ab]	50[a]
50	25[a]	45[a]	40[a]
100	20[a]	20[ab]	40[a]
500	0[b]	20[ab]	30[a]
1000	0[b]	30[ab]	30[a]
2000	0[b]	0[b]	0[b]

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ที่ทดสอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา captafol ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยวิธี Poisoned media technique

	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)		
Treatment	ข้าวโพด	ถั่วลันเตา	ข้าวมอลต์
Control	10[a]	20[a]	40[a]
50	0[a]	0[b]	35[ab]
100	0[a]	0[b]	20[bc]
500	0[a]	0[b]	20[bc]
1000	0[a]	0[b]	15[cd]
2000	0[a]	0[b]	0[d]

ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% หรือ P=.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่14 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Fusarium sp* และ *Rhizoctonia sp.* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมี benomyl ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

D. Fusarium sp.

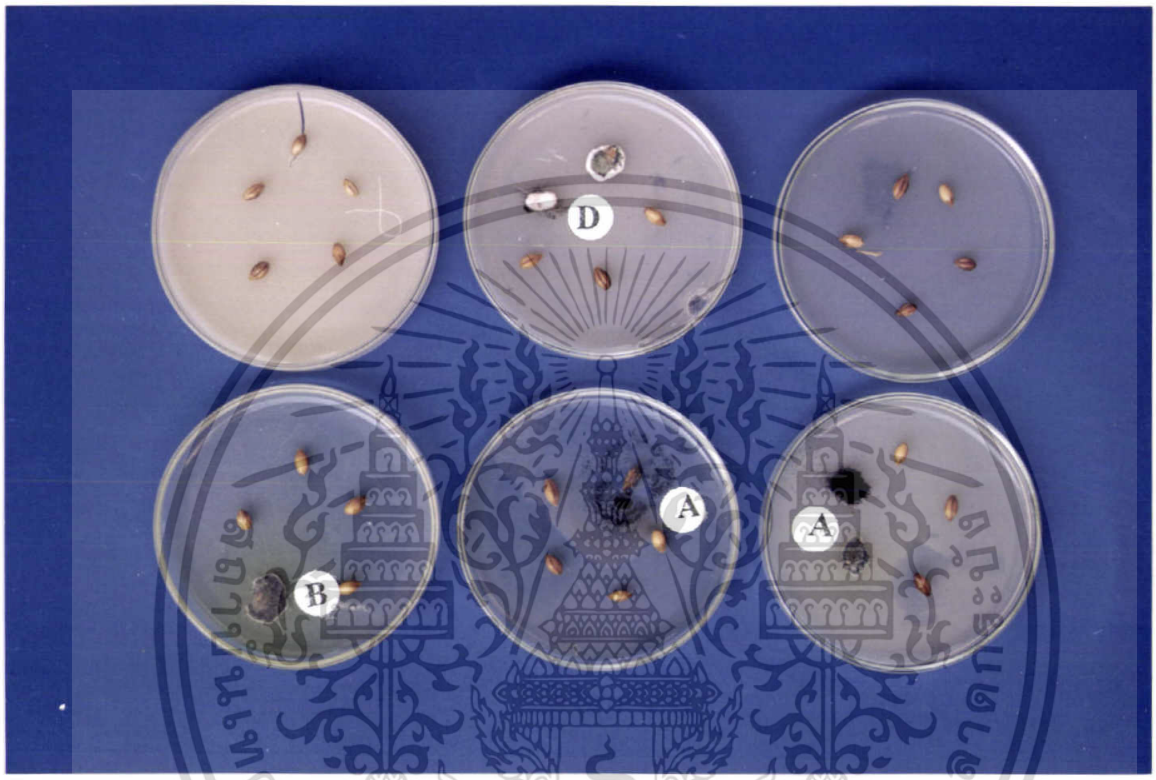
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium* sp. บนเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมี benomyl ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

A. Aspergillus niger.

D. Fusarium sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



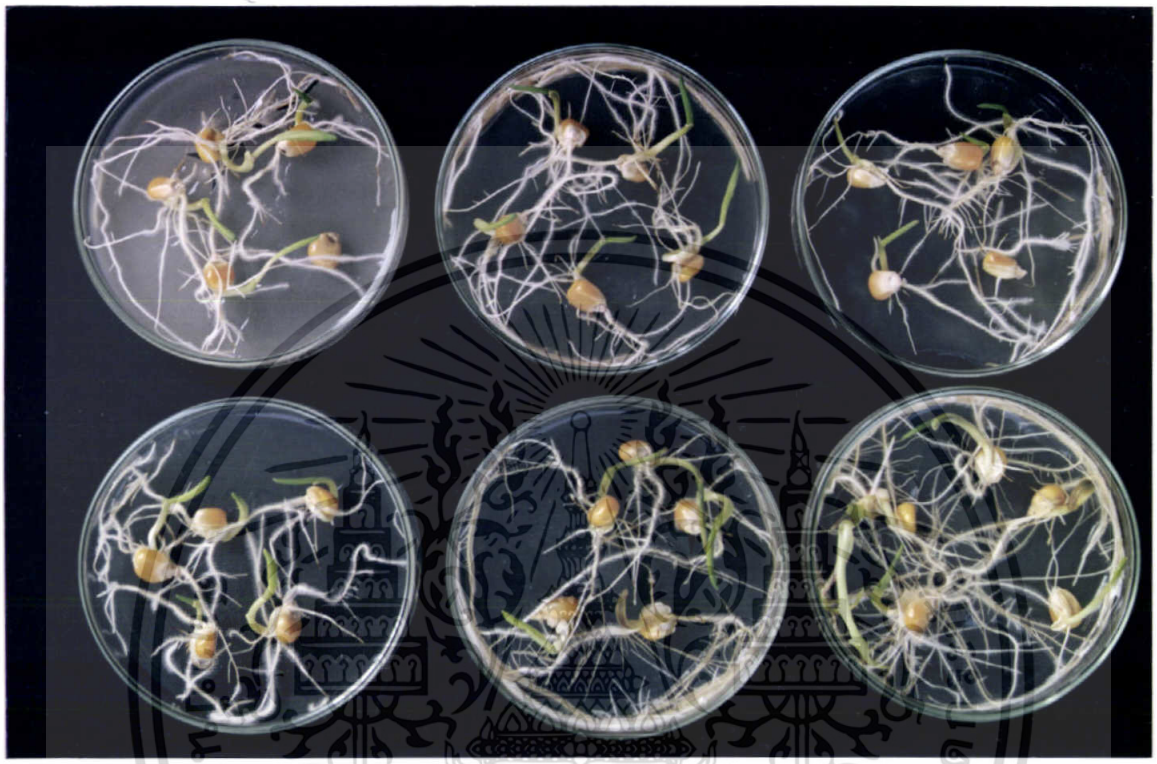
ภาพที่ 16 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*. และ *Fusarium sp*. บนเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมีbenomyl ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

A. Aspergillus niger.

B. Aspergillus flavus.

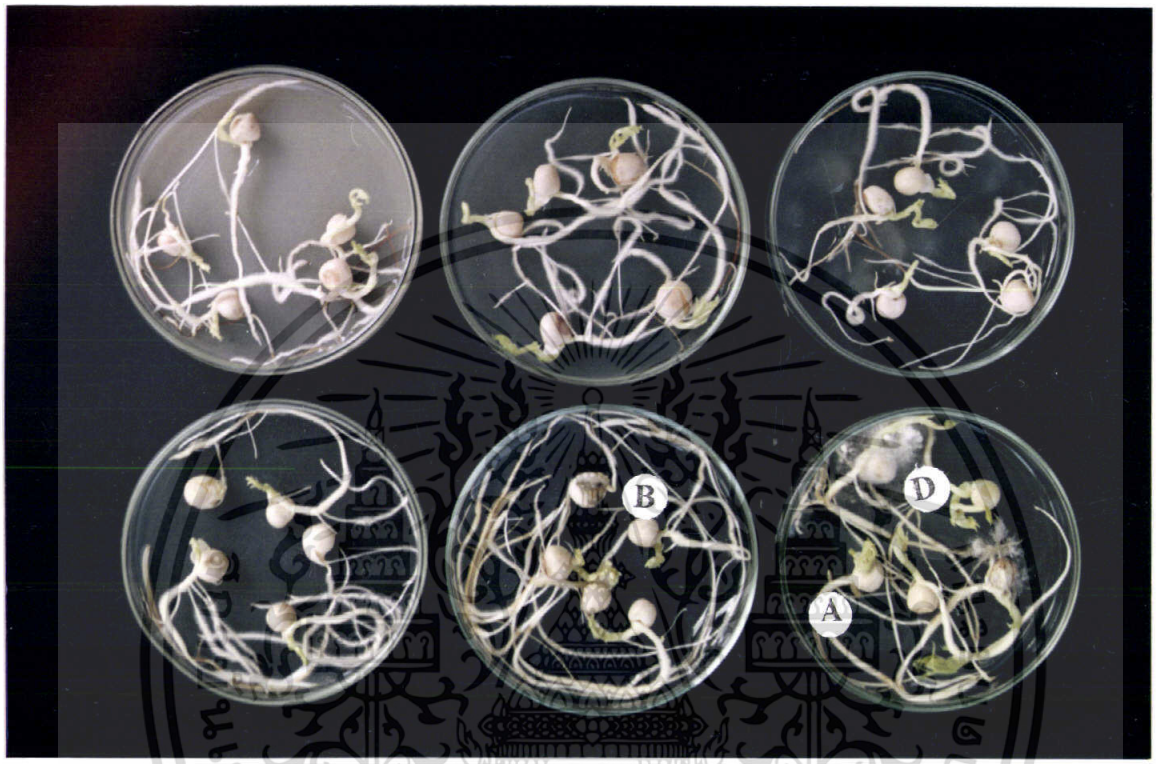
D. Fusarium sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่17 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus flavus.* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมี captafol ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



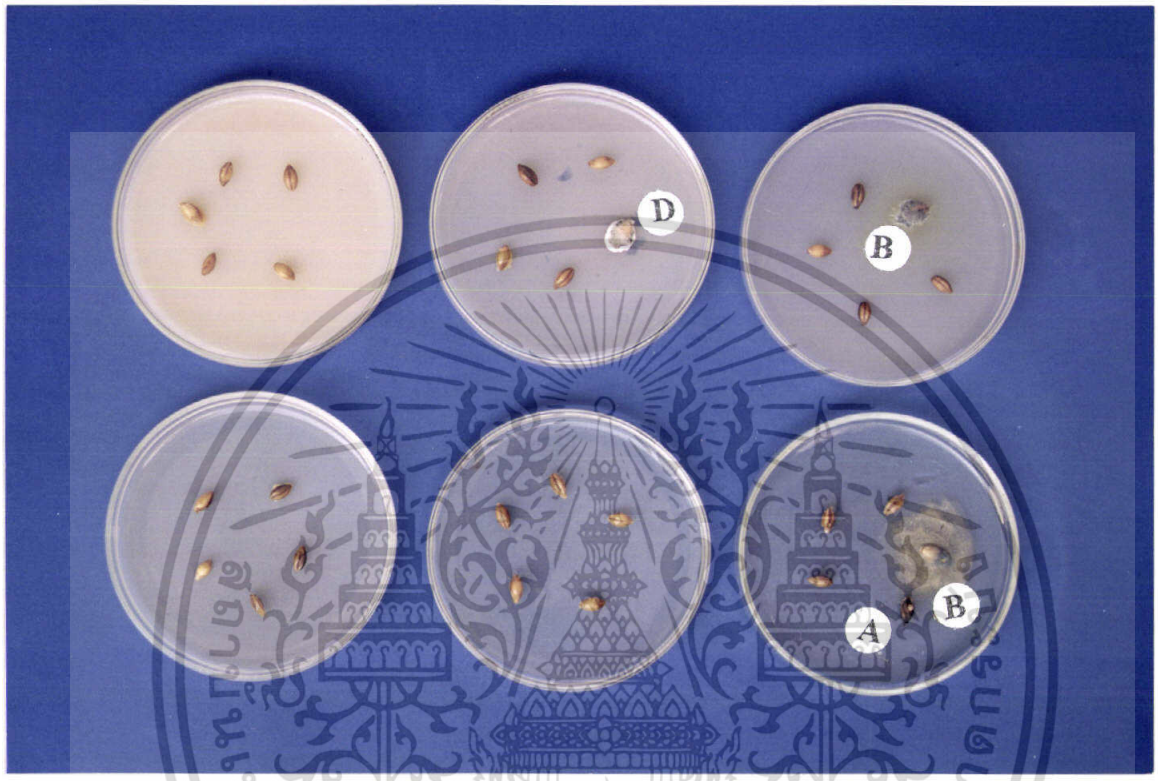
ภาพที่ 18 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus nige, Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.*บนเมล็ดพันธุ์ ถั่วลันเตา ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมี captafol ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

A. Aspergillus niger.

B. Aspergillus flavus.

D. Fusarium sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger., Aspergillus flavus.* และ *Fusarium sp.*บนเมล็ดพันธุ์ข้าวมอลต์ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมกับสารเคมี captafol ที่ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

A. Aspergillus niger.

B. Aspergillus flavus.

D.Fusarium sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบสุ่มเก็บเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิด คือ ข้าวโพด ถั่วลันเตา และข้าวมอลต์ มาตรวจสอบแยกเชื้อสาเหตุ และสิ่งเจือปนต่างๆ สรุปดังนี้

1. การตรวจสอบด้วยวิธี Dry seed examination พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีความบริสุทธิ์สูงสุด เพราะไม่มีเมล็ดที่แสดงอาการบนเมล็ด เมล็ดพันธุ์ที่ผิดปกติ และไม่มีสิ่งเจือปน ส่วนเมล็ดพันธุ์ชนิดอื่นๆ จะพบเมล็ดพันธุ์ที่ผิดปกติมากกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยจะมีเปอร์เซ็นต์ของลักษณะต่างๆ แตกต่างกันออกไป แสดงให้เห็นว่าในการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษาเมล็ดพันธุ์ และวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน

2. การตรวจสอบโดยวิธี Blotter method และ Agar method สามารถแยกเชื้อราที่ปนเปื้อนกับเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิดด้วยกัน ซึ่งเชื้อราที่แยกได้อาศัยซ่อนเร้นอยู่บนเมล็ด (Adhering to the seed surface) และอาจเคลื่อนย้ายเข้าทำลายต้นกล้าในระยะต่อไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อ

3. การทดสอบการป้องกันกำจัดเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Poisoned media techniques พบว่าเชื้อรายังมีการเจริญเติบโตอยู่ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีและชนิดของเชื้อรารวมทั้งอัตราความเข้มข้นที่ใช้ โดยที่สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา captafol ที่ใช้ทดสอบสามารถควบคุมเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดได้ดีกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ซึ่งไม่สามารถควบคุมเชื้อราได้ทุกชนิด ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าการป้องกันกำจัดเชื้อราโดยวิธีนี้ได้ผลดีแต่ไม่สามารถควบคุมเชื้อราได้ทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กัญจนา พุทธสมัย. 2538. โรคเมล็ดพันธุ์และเชื้อราในโรงเก็บ. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผลิตผลการเกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 21-32.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2531. พืชไร่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิชย์ จำกัด. กรุงเทพฯ. หน้า 93-97.

กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด. ธนประดิษฐ์การพิมพ์. กรุงเทพฯ. หน้า 101-106.

พัชกุล จันทนมัฏฐะ, และ วินัย สุขสำราญ. 2525. แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาพืชเมืองหนาว. มูลนิธิสวิตา. 405 หน้า.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2516. คู่มือประกอบคำบรรยายพืชไร่-นา(เศรษฐกิจ). 282 หน้า.

เมืองทอง ทวนทวี และ สุรีรัตน์ ปัญญาโตนะ ทวนทวี. 2532. สวนผัก. สำนักพิมพ์ Agribook group. หน้า 394-405.

วัลลภ สันติประชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 212 หน้า.

ศุภชัย มัจฉาชีพ. 2535. พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. 275 หน้า.

Beattie,S.,P.B. Schwarz., R. Horsley., J. Barr. and H.H. Casper. 1998. The effect of storage Conditions on the viability of Fusarium and deoxynivalenol production in infested malting Barley. Department of Food and Nutrition, USA. 61:1, 103-106.

Heaney, L.G., P. McCrea., B. Buick. and J. MacMahon. 1997. Brewer's asthma due to malt Contamination. Department of Respiratory Medicine. Belfast, UK. 47:7,397-400.

Kaufmann, H.H. and C.M. Christensen. 1974. Microflora Storage of Cereal Grains and their Produce. (ed. C.M. Christensen), pp. 158-192

Larsen, L.J. 2000. Fusarium in malting barley. Carlsberg Forsonslaboratorium, Denmark. DJF Rapport,-Markberg. No. 24, 179-181.

Mycock, D.J., H.L. Lloy and P. Berjak. 1974. Micropylar infection of post- harvest caryopses of Zea mays by Aspergillus flavus var. Columnan's var.No. V. Seed Science and Technology, 16:647,653.

Neergaard, P. 1988. Seed Pathology Vol 1. Published by The MACMILLAN PRESS LTD. Hampshire RG 21 and London, UK. 839 P.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Raper, K.B. and D.I. Funell. 1965. The Genus Aspergillus. The William &Wilkins Company, Baltimore. 657 P.

Rosas, I., C. Calderon., M.Ulloa. and J. Lacey. 1993. Abundance of airborne Penicillium CFU in Relation to urbanization in Maxico city. Mexico. 59:8, 2648-2652.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด หลังจากทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	20	20	40	40
T2	20	40	20	20
T3	20	20	20	20
T4	0	0	0	0
T5	0	0	0	0
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3950.000	790.000	20.314**	2.77	4.25
Ex.Error	18	700.000	38.889			
Total	23	4650.000	202.174			

CV = 49.89%

** = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา หลังทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	20	40	20	20
T2	20	40	60	60
T3	40	0	20	20
T4	20	20	40	0
T5	40	40	20	20
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	433.333	866.667	4.588**	2.77	4.25
Ex.Error	18	3400.000	188.889			
Total	23	7733.333	336.232			

CV = 58.90%

** = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ข้าวมอลต์ หลังทดสอบด้วยสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	40	20	60	60
T2	40	40	40	40
T3	40	60	60	40
T4	20	40	40	20
T5	20	20	40	40
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	6350.000	1270.000	9.939**	2.77	4.25
Ex.Error	18	2300.000	127.778			
Total	23	8650.000	376.087			

CV = 34.78%

** = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ข้าโพด หลังทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	0	20	0	20
T2	0	0	0	0
T3	0	0	0	0
T4	0	0	0	0
T5	0	0	0	0
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	333.333	66.667	3.000*	2.77	4.25
Ex.Error	18	400.000	22.222			
Total	23	733.333	31.884			

CV = 282.84 %

* = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ถั่วลันเตา หลังทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	0	40	20	20
T2	0	0	0	0
T3	0	0	0	0
T4	0	0	0	0
T5	0	0	0	0
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1333.333	266.667	6.000**	2.77	4.25
Ex.Error	18	800.000	44.444			
Total	23	2133.333	92.754			

CV = 200.00 %

** = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเมล็ดพันธุ์ ข้ามอลต์ หลังทดสอบด้วยสารเคมี captafol ความเข้มข้น 2000, 1000, 500, 100, 50 ppm. และ control

	จำนวนซ้ำ			
Treatment	1	2	3	4
T1	40	40	40	40
T2	40	40	40	20
T3	20	20	40	0
T4	20	20	20	20
T5	20	0	20	20
T6	0	0	0	0

T1 = control
T2 = ความเข้มข้น 50 ppm
T3 = ความเข้มข้น 100 ppm
T4 = ความเข้มข้น 500 ppm
T5 = ความเข้มข้น 1000 ppm
T6 = ความเข้มข้น 2000 ppm

ตารางผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางผนวกที่ 11

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4133.333	826.667	10.629**	2.77	4.25
Ex.Error	18	1400.000	77.778			
Total	23	5533.333	240.580			

CV = 40.70 %

** = แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้