

T099052

**ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

**เรื่อง**

**การสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอ ตากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์**  
**Survey and Isolation of Corn Fungi in Corn Field**  
**At Takfa District, Nakhon sawan Province.**

**โดย**

**นายอัมรินทร์ บุปผาชาติ**

**ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช**  
**คณะเทคโนโลยีการเกษตร**

**Department of Plant Pest Management Technology**  
**Faculty of Agricultural Technology**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า**  
**เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**กรุงเทพมหานคร (10520)**

ร/พ.  
05687  
2546

**King Mongkut's Institute of Technology**  
**Chaokuntaham Ladkrabung**  
**Bangkok, Thailand (10520)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากพบเห็นเอกสารนี้จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 99052  
วันเดือนปี.....

**ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

**เรื่อง**

**การสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอ ตากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์**

**Survey and Isolation of Corn Fungi in Corn Field**

**At Takfa District, Nakhon sawan Province.**



**โดย**  
**นายอัมรินทร์ บุปผาชาติ**

**ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต**

**สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช**

**ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**พุทธศักราช 2546.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอดาทกฟ้า จังหวัด นครสวรรค์

Survey and Isolation of Corn Fungi in Corn Field  
At Takfa District, Nakhon sawan Province.

โดย

นายฉัตรนรินทร์ นุปาชาติ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(อาจารย์สำเริง คำทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.วรเดช จันทรร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 19 เดือน ๗ พ.ศ. ๕7...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอดากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์.

โดย : นายอัมรินทร์ นุปผาชาติ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์ (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :  / /

(อาจารย์สำเร็จ คำทอง)

จากการศึกษาโดยการสำรวจข้าวโพดในเขตอำเภอดากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์ พบโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 8 ชนิด ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Helminthosporium turcicum* Pass., โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern Leaf Blight) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisik., โรคราสนิม (Southern Rust) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw., โรคใบจุด (Leaf Spot) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria, โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Peronosclerospora sorghi*, โรคฝัก-เมล็ดเน่าและโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium* (*Fusarium* Stalk Rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Fusarium moniliforme* Sheld., โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Aspergillus* (*Aspergillus* Stalk Rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Aspergillus* spp. และโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus* (*Rhizopus* Stalk Rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Rhizopus* spp.

การศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน ในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอดากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์ โดยการแยกเชื้อราโดยวิธี Soil plate technique เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของเชื้อราในดินสามารถจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ *Pytium* sp., *Aspergillus* spp. และ *Rhizoctonia* sp.



## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์สำเร็จ คำทอง ที่คอยกรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ และได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในระหว่างการทำปัญหาพิเศษตลอดมา และยังช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการปฏิบัติงานให้สำเร็จเรียบร้อย อีกทั้งยังให้คำแนะนำทางด้านการจัดวางรูปภาพตัวอย่างลักษณะโรคที่เกิดจากข้าวโพดจึงทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ ตั้งแต่เริ่มทำปัญหาพิเศษจนทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

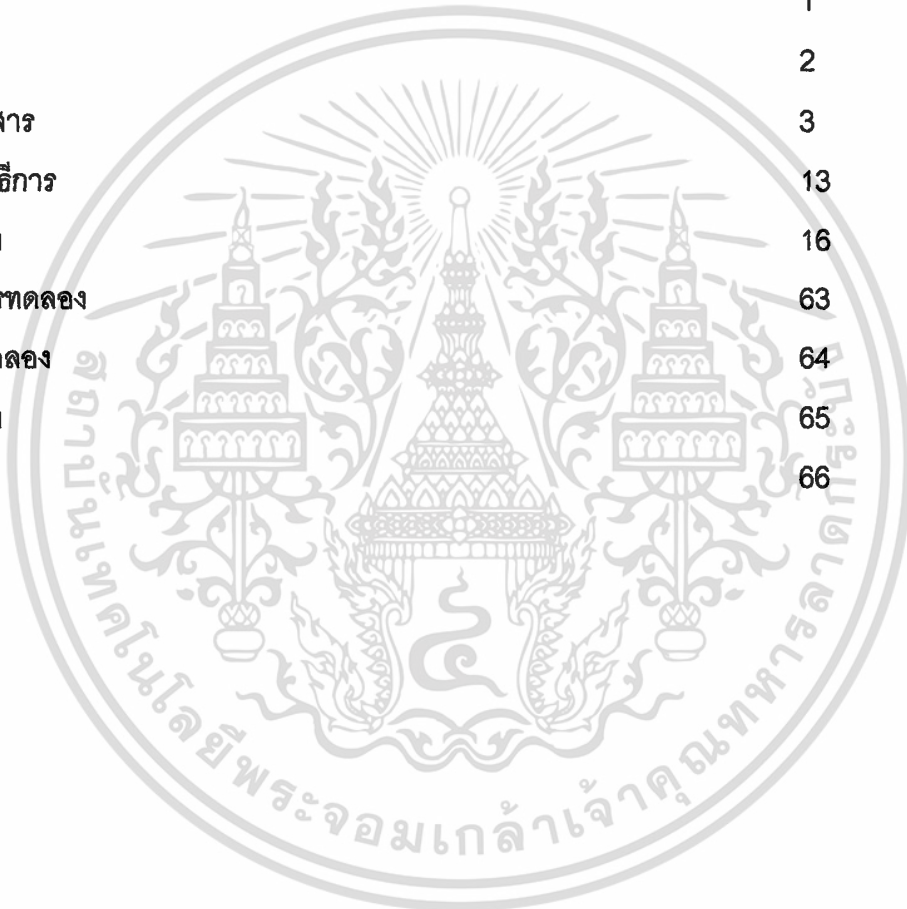
สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และคุณวิจิตรชัยข้าวโพด Syngenta ที่คอยช่วยเหลือทั้งทางด้านความรู้ สนับสนุน และให้กำลังใจและหาสถานที่ทำการทดลองในการสำรวจข้าวโพดมาโดยตลอด จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อัมรินทร์ นุปผาชาติ

มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญภาพ	v
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	63
สรุปผลการทดลอง	64
เอกสารอ้างอิง	65
ภาคผนวก	66



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั่วไปในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์	17
2. แสดงสภาพทั่วไปของแปลงปลูกข้าวโพดอายุ 20-25 วัน	18
3. แสดงสภาพทั่วไปของแปลงปลูกข้าวโพดอายุ 40-45 วัน	19
4. แสดงแปลงข้าวโพดที่ถูกโรคใบไหม้แผลใหญ่ระบาด	20
5. แสดงอาการโรคใบไหม้ที่เกิดในข้าวโพดอายุ 20-25 วัน	21
6. แสดงแปลงข้าวโพดที่ถูกโรค Southern rust ระบาด	22
7. แสดงลักษณะข้าวโพดที่ถูกโรคราสนิมเข้าทำลาย	23
8. แสดงลักษณะของข้าวโพดที่ถูกเชื้อเข้าทำลายหลังการเก็บเกี่ยว	24
9. แสดงลักษณะเปรียบเทียบฝักข้าวโพดปกติและฝักข้าวโพดที่ถูกเชื้อเข้าทำลายหลังการเก็บเกี่ยว	25
10. แสดงลักษณะอาการโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ <i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.	26
11. แสดงเชื้อ <i>Helminthosporium turcicum</i> Pass. สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่	28
12. แสดงลักษณะอาการโรคใบไหม้แผลเล็กของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ <i>Helminthosporium maydis</i> Nisik.	29
13. แสดงลักษณะโคโคนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน	31
14. แสดงเชื้อ <i>Helminthosporium maydis</i> Nisik. สาเหตุโรคใบไหม้แผลเล็ก	32
15. แสดงลักษณะอาการโรคใบจุดข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boed. var. aeria.	33
16. แสดงลักษณะโคโคนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน	35
17. แสดงเชื้อ <i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boed. var. aeria. สาเหตุโรคใบจุด	36
18. แสดงลักษณะอาการโรคราสนิมของข้าวโพดที่เกิดขึ้นที่ใบที่เกิดจากเชื้อ <i>Puccinia polysora</i> Underw.	37
19. แสดงลักษณะอาการโรคราสนิมของข้าวโพดที่เกิดขึ้นที่ลำต้นที่เกิดจากเชื้อ <i>Puccinia polysora</i> Underw.	38

20.	แสดงลักษณะเชื้อที่ส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 400x	40
21.	แสดงต้นข้าวโพดล้มที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรคราน้ำค้าง	41
22.	แสดงลักษณะอาการโรคราน้ำค้างที่เกิดหน้าใบซึ่งเกิดจากเชื้อ <i>Peronosclerospora sorghi</i> .	42
23.	แสดงเชื้อ <i>Peronosclerospora sorghi</i> สาเหตุโรคราน้ำค้างภายใต้ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400x	44
24.	แสดงลักษณะอาการโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.	45
25.	แสดงลักษณะอาการโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.	46
26.	แสดงเชื้อ <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld. สาเหตุโรคฝัก-เมล็ดเน่า และโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ <i>Fusarium</i> .	48
27.	แสดงอาการโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ <i>Aspergillus spp.</i>	49
28.	แสดงเชื้อ <i>Aspergillus spp</i> สาเหตุโรคฝัก-เมล็ดเน่า	51
29.	แสดงอาการโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ <i>Rhizopus</i> .	52
30.	แสดงเชื้อ <i>Rhizopus spp</i> สาเหตุโรคฝัก-เมล็ดเน่า	54
31.	แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 14 วัน	56
32.	แสดงลักษณะเชื้อรา <i>Pytium sp.</i> ที่แยกจากดิน	57
33.	แสดงเชื้อ <i>Aspergillus spp.</i> ที่แยกได้จากดิน	59
34.	แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน	61
35.	แสดงเชื้อ <i>Rhizopus sp.</i> ที่แยกได้จากดิน	62

## คำนำ

ข้าวโพด (Corn) เป็นผลผลิตที่คนไทยทำการเพาะปลูกมากในเขตภาคกลาง เนื่องจากมีลักษณะพื้นที่ อากาศ และอื่น ๆ เอื้ออำนวย ซึ่งสามารถทำการเพาะปลูกได้ง่ายและง่ายต่อการดูแลรักษา ปัจจุบันผลผลิตข้าวโพดยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งในรูปแบบต่าง ๆ โดยนำเอาไปแปรรูปให้กับมนุษย์ และสัตว์ และปัจจุบันนี้ข้าวโพดได้รับการส่งออกไปยังต่างประเทศมากด้วยเช่นกันจึงต้องมีการเพาะปลูกข้าวโพดในทันต่อความต้องการ ปัญหาสำคัญหนึ่งที่ยังพบเสมอ คือ แมลงศัตรูพืชในข้าวโพด และการแพร่ระบาดของโรคพืช ซึ่งได้เข้าทำความเสียหายตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยวและยังสามารถเข้าไปทำลายในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวอีกด้วย จากปัญหาดังกล่าวจึงต้องมีการทำการวิจัยเกี่ยวกับโรคพืชและแมลงศัตรูพืช เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงการผลิตและลดปัญหาการเกิดความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นดังกล่าว

### ข้าวโพดอยู่ใน

Family	: Gramineae
Sub – family	: Panicodese
Tribe	: Maydese
Genus	: Zeae
Species	: mays
Scientific	: <i>Zea may L.</i>
Common name	: baby corn or young ear corn

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาลักษณะอาการของโรคบริเวณส่วนใบ ลำต้น และฝักของข้าวโพดที่ถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลาย
2. ศึกษาเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคของข้าวโพด และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโรค
3. ศึกษาลักษณะอาการของโรคต่าง ๆ เช่น โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (จิราภา, 2537)

ข้าวโพดอยู่ใน

Family	: Gramineae
Sub – family	: Panicodese
Tribe	: Maydese
Genus	: Zeae
Species	: mays
Scientific	: <i>Zea may L.</i>
Common name	: baby corn or young ear corn

### รากของข้าวโพด

มีระบบรากที่เรียกว่า ระบบรากฝอย (fibrous root system) แบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากชั้นต้น (primary root) รากยึดเหนี่ยว (brace root) และ รากฝอย (root hair) ไม่มีรากแก้ว (tap root) (จิราภา, 2537)

### ลำต้นข้าวโพด

ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ใ้แน่นไม่กลวง มีความสูงของลำต้นตั้งแต่ 60 เซนติเมตร ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพด ข้อของข้าวโพดจะเป็นปมที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝัก ปล้องที่โคนต้นจะสั้นและหนา จำนวนปล้องประมาณ 8 – 20 ปล้อง (จิราภา, 2537)

### ใบข้าวโพด

ข้าวโพดฝักอ่อนจะมีใบเช่นเดียวกับพืชตระกูลหญ้า ประกอบด้วยใบ กาบใบ หูใบ ลักษณะของใบจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ ใบจะทำหน้าที่ปรุงอาหาร และเป็นที่ยึดของน้ำ จำนวนใบมีระหว่าง 4 – 48 ใบ (จิราภา, 2537)

### ดอกข้าวโพด

ข้าวโพดฝักอ่อนมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกันคนละดอก แต่อยู่ในลำต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้อยู่รวมกันเป็นช่อ เรียกว่าช่อดอกตัวผู้ และอยู่ตอนบนสุดของลำต้น เกษตรกรเรียกว่า ดอกหัว ดอกตัวผู้ดอกหนึ่งจะมีอับเกสร 3 อับละออง แต่ละอับยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีละอองเกสรจำนวนมาก การสลัดละอองเกสรจะเริ่มขึ้นก่อนการออกไหม ประมาณ 1 – 3 วัน การบานของดอกตัวผู้จะติดต่อกันหลายวัน หลังจากที่ไหมออกจากฝัก (จิราภา, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา

### 1. โรคใบไหม้และแผลเล็ก (Southern Leaf Blight)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisik.

#### ลักษณะอาการโรค

ระยะแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนจ้ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดความกว้างของแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลจะมีสีเทา ขอบแผลมีสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 5-12 มิลลิเมตร และยาว 6-27 มิลลิเมตร ในกรณีที่เป็นข้าวโพดเป็นรุนแรง แผลจะขยายตัวรวมกันเป็นรอยใหญ่และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคเมื่อเกิดในระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันทุกใบอาจจะเหี่ยวหรือแห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่าง ๆ ก่อนนอกจากจะเกิดในใบแล้วยังเกิดกับต้น กาบใบ ผักและเมล็ดอีกด้วย (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อโรคสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งได้ หรือจากอีกที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค และโดยทางลมหรือฝนนำสปอร์ไป เชื้อราสามารถมีชีวิตได้ออยู่ในใบข้าวโพดนานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดได้นาน 1 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าเดือย (*Rottboe exaltata*) เป็นพืชอาศัยของเชื้อรานี้ (ธิดารัตน์, 2533)

### 2. โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium turcicum* Pass.

#### ลักษณะอาการโรค

อาการจะเกิดขึ้นบนใบ กาบใบ ลำต้นและฝัก โดยเกิดขึ้นเป็นแผลมีขนาดใหญ่สีเทาหรือสีน้ำตาล มีลักษณะยาวตามใบ หัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย บนใบจะเกิดที่ใบล่าง ๆ ก่อน แผลจะมีขนาดยาว 2.5 - 15 เซนติเมตร ใบที่มีอาการรุนแรง แผลจะขยายตัวรวมกันเป็นใบใหญ่ทำให้ใบไหม้และแห้งตายในที่สุด ในกรณีที่เกิดกับลำต้น สำหรับพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคต้นจะเกิดอาการเน่าและตายในที่สุด (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อราจะสร้างสปอร์บนแผลเก่าๆ แล้วสปอร์จะแพร่ไปโดยลม ฝน เมื่อมีความชื้นสปอร์จะงอกเข้าทำลายใบข้าวโพด และแสดงอาการของโรคในส่วนอื่น ๆ ต่อไป สปอร์ของเชื้อราจะสร้างขึ้นได้อย่างมากมายภายใต้สภาพอากาศที่มีความชื้นสูง มีน้ำค้างมากในตอนกลางคืนและมีอุณหภูมิระหว่าง 20 -22 องศาเซลเซียส เชื้อราสามารถมีชีวิตอยู่ข้ามฤดูได้ในข้าวโพดที่ทิ้งอยู่ในไร่ นอกจากนี้ยังอยู่ได้ในเมล็ดอีกด้วย (ธิดารัตน์, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown spot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Physoderma maydis* Miyabe.

#### ลักษณะอาการโรค

อาการส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบนใบ กาบใบและลำต้น บริเวณที่ต่ำกว่าฝัก อาการบนใบ เกิดเป็นจุดกลมหรือรี ปกติมีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร จุดมักจะรวมตัวกันเป็นหย่อม ๆ หรือเป็นปื้น จุดที่เกิดขึ้นครั้งแรกจะมีสีเขียวเหลือง ต่อมาจะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลแดง อาการบนเส้นกลางใบ กาบใบ เปลือกหุ้มฝักและลำต้น จุดจะมีขนาดใหญ่บางครั้งใหญ่ถึง 5 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลอมม่วง เมื่อข้าวโพดแก่จุดจะรวมตัวกันทำให้เห็นเป็นปื้นบนใบ และตามความยาวของเส้นกลางใบ เมื่อกาบใบแห้งเนื้อเยื่อจะแตกออกทำให้เห็นผงสปอร์สีน้ำตาลของเชื้อรา ในกรณีที่โรครุนแรงอาจทำให้ลำต้นเน่าเป็นเหตุทำให้ต้นข้าวโพดเกิดการล้มได้ (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อโรคจะมีชีวิตอยู่ได้บนเศษของพืชที่ตกอยู่ในดิน สปอร์สามารถที่จะแพร่ระบาดไปได้โดยลม ฝนและแมลง การเข้าทำลายของเชื้อจะเกิดก็ต่อเมื่อมีความชื้น เชื้อจะเข้าทำลายทางรูเปิดตามธรรมชาติของใบหรือทางยอด (ธิดารัตน์, 2533)

### 4. โรคสมัทหรือโรคราเขม่าสีดำ (Corn Smut)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Ustilago zaeae* (DC.) Cda. (Syn. *U. zaeae* Ung.)

#### ลักษณะอาการโรค

โรคจะแสดงอาการให้เห็นบนส่วนต่าง ๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฝัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างปมครั้งแรกมีขนาดใหญ่สีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อแก่ปมจะแห้งหนึ่งที่หุ้มปมจะแตกออก ภายในจะมีผงสีดำ คือสปอร์ของเชื้อรา ซึ่งจะเป็นตัวแพร่ระบาดของฤดูต่อไป อาการใบและเกสรตัวผู้จะเกิดเป็นปมเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 นิ้วอาการบนส่วนอื่น ๆ ของพืชจะเกิดเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่จะพบบนปลายฝัก แต่อาจตาย หรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่เกิดปมบนส่วนที่ต่ำกว่าฝัก จะไม่ให้ผลผลิต โรคนี้เท่าที่สำรวจในบ้านเราพบแสดงอาการที่เกสรตัวผู้ ฝักและลำต้นของข้าวโพดเท่านั้น (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อราจะสร้างสปอร์ ขึ้นมาในปม (Blake masses or smut gall) บนส่วนของพืชและจะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำไหล แมลงและสัตว์ เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมแก่ ๆ และในดิน บางครั้งสามารถอยู่ได้นาน ๆ เป็นปี เมื่อถึงฤดูการปลูกข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมอันเหมาะสม สปอร์จะงอกและสร้างส่วนที่แพร่พันธุ์ ซึ่งเรียกว่า "conidia" conidia จะ

แพร่ไปโดยลม เมื่อไปตกบนพื้นที่อ่อนก็จะเข้าทำลายทำให้พืชแสดงอาการของโรคเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยปกติโรคจะไม่แสดงอาการจนกว่าพืชจะสูงประมาณ 3 ฟุต (ธิดารัตน์, 2533)

### 5. โรครัศท์หรือราสนิม (Southern Rust)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polusora* Underw.

#### ลักษณะอาการโรค

ใบข้าวโพดจะเกิดเป็นตุ่ม (pustle) ทั้งด้านบนและใต้ใบ ระยะแรกตุ่มจะมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในที่สุดตุ่มจะแตกออก และมีผงสีสนิมเหล็ก ในกรณีที่โรครุนแรงใบจะไหม้และแห้งไปในที่สุด อาการดังกล่าวนอกจากเกิดบนใบแล้วยังเกิดบนกาบในและลำต้นของข้าวโพดด้วย (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

สปอร์ที่สร้างขึ้นบนส่วนต่าง ๆ ของพืชจะปลิวไปโดยลม เมื่อตกบนข้าวโพดต้นอื่นถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์ก็จะงอกและเข้าทำลายต่อไป เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้บ้างเศษเหลือของพืชและอยู่ในดิน ในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา (ธิดารัตน์, 2533)

### 6. โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อดีโพลเดีย (Diplodia Stalk Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. (Syn. *D. zeae* (Schw.) Lev.)

#### ลักษณะอาการโรค

อาการมักเกิดบริเวณข้อ โดยเกิดเป็นแผลสีซีด ตามความยาวของลำต้น ต่อมาบริเวณแผลจะมีเมล็ดสีดำซึ่งเรียกว่า "ปดนี่เดีย" (ส่วนแพร่พันธุ์ของเชื้อรา ซึ่งสามารถอยู่ข้ามฤดู) เกิดขึ้น ถ้าอาการรุนแรงมาก ลำต้นจะแตกหรือฉีกออก ภายในลำต้น (ไส้) จะเปลี่ยนเป็นสีดำ ต้นที่เป็นโรคจะหักล้มและตายในที่สุด (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

ปรกติโรคจะระบาดรุนแรงเมื่อข้าวโพดโตแล้ว มักเป็นระยะที่ข้าวโพดออกดอก ถ้าข้าวโพดขาดน้ำในระยะเป็นต้นกล้า หรือมีน้ำมากเกินไปในระยะข้าวโพดโตเต็มที่ หรือในดินที่มีแร่ธาตุไนโตรเจนมากเกินไปจนเกิดความเค็ม จะเพิ่มสาเหตุทำให้โรคระบาดเพิ่มขึ้น เชื้อจะอาศัยบนเศษเหลือของข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว เมื่อถึงฤดูปลูกเชื้อก็สามารถแพร่ระบาดต่อไป (ธิดารัตน์, 2533)

## 7. โรคใบจุด (Leaf Spot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria

### ลักษณะอาการโรค

อาการของโรคส่วนใหญ่มักจะแสดงให้เห็นบนใบ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ในระยะแรก เกิดเป็นจุดเล็ก ๆ ฉ่ำน้ำขนาดเท่าหัวเข็มหมุดมีสีเขียวอ่อน ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือน้ำตาลไหม้และจะมีวงแหวนสีเหลืองหรือน้ำตาลเข้มล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง จุดใหญ่เต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝน หรือติดไปกับเมล็ด และยังพบว่าหญ้าเดือย (*Rottboelliae exaltata*) เป็นพืชอาศัยของโรคนี้ (ธิดารัตน์, 2533)

## 8. โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Peronosclerospora sorghi* บางเล่มใช้ *Sclerospora sorghi*

### ลักษณะอาการโรค

อาการของโรคราน้ำค้างในข้าวโพดจะพบในลักษณะแบบ Systemic symptom ซึ่งอาจพบตั้งแต่ระยะต้นกล้าเป็นต้นไป ลักษณะของโรคอาจแบ่งเป็นพวกใหญ่ได้ดังนี้

อาการบนใบ จะพบได้ตั้งแต่ระยะเป็นต้นไป อาการเริ่มแรกพบเป็นจุดสีเหลืองกลมมีขนาดเล็กหลังจากเชื้อเข้าสู่พืช 1-3 วัน ต่อมาจะเกิดเป็นสีเหลืองโปร่งแสงสลับกับสีเขียว เมื่อเชื้อราเจริญเข้าไปถึงจุดเจริญแล้ว ต่อไปจะพบว่าใบอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่จะมีอาการต่างเหลืองทั้งใบ ต้นข้าวโพดจะแคระแกรน ต้นเตี้ย มีการเจริญเติบโตน้อยและเราสามารถมองเห็นส่วนของเชื้อราสีขาวได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบในตอนเช้าขอคืนที่มีความชื้นสูงและอากาศค่อนข้างเย็น

อาการบนฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรคส่วนมากจะไม่ค่อยมีฝักหรือถ้ามี ก็จะมีฝักเล็กยาว ยาวผิดปกติ มีเมล็ดน้อยมาก ซึ่งจากการศึกษาพบว่าโรคนี้ทำให้ผลผลิตลดลง 50 -100%

อาการอย่างอื่น พบว่านอกจากข้าวโพดที่แสดงอาการใบต่างเหลืองแล้ว ใบบางต้นจะพบว่าดอกตัวผู้ซึ่งอยู่ที่ยอดจะแตกแขนงออกเป็นใบเล็ก ๆ เป็นพุ่มคล้ายไม้กวาด และบางต้นฝักจะยาวกว่าปกติไม่มีเปลือกหุ้มฝัก (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

โรคจะเริ่มระบาดราวต้นฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคมไปจนถึงสิ้นฤดูฝนหากฝนตกต้องตามฤดูกาล อุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงมีความสำคัญต่อการเจริญของเชื้อราชนิดนี้ มากดังจะเห็นได้จากการที่เชื้อโรคจะสร้าง "conidia" (เมล็ดพันธุ์ของเชื้อรามีขนาดเล็กมากมองเห็นเป็นผงสีขาว ๆ บนผิวใบ) บนใบข้าวโพดในเวลาเช้ามืดของคืนที่มีฝนตกและอากาศ

ค่อนข้างเย็น เมื่อ "conidia" แก่จะระเหิดไปโดยลมแล้วเข้าทำลายข้าวโพดอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดเชื้อโรคที่สำคัญอย่างอื่นได้แก่ เชื้อที่ติดไปกับเมล็ดที่ยังไม่แห้งดี เชื้อโรคที่ตกอยู่ในดิน หรือที่เกิดอยู่บนพืชอื่นเท่าที่ทำการศึกษาค้นคว้าได้ว่า การแพร่ระบาดของเชื้อโรคมามากจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ใบข้าวโพดที่เป็นโรค
2. เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค
3. พืชอาศัยบางชนิด เช่น ข้าวฟ่าง หญ้าพง หญ้าแฉม อ้อยเลาและหญ้าคาหลง
4. เชื้อราอาจจะตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา (ธิดารัตน์, 2533)

### 9. โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อฟิวซาเรียม (Fusarium stalk Rot of Corn)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Fusarium molliforme* var *subglutinans* shed. (Imperfect stage)

หรือ *Gibberella fujikuroi* (Sawasa) Wollenweber (Perfect stage)

#### ลักษณะอาการโรค

มีแผลสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม บริเวณแผลจะแห้ง ลำต้นแตกหรือฉีกขาดบางครั้งพบเส้นใยของเชื้อราสีขาวปกคลุมบริเวณแผลทำให้ต้นหักล้มง่าย ถ้าเกิดในเมล็ดจะมีลักษณะในระยะแรกคือ ตรงหัวของเมล็ด จะมีสีขาวชิดต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือสีน้ำตาลแดง ขึ้นอยู่กับความชื้นของเมล็ด ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบเส้นใยสีขาวหรือสีชมพูเจริญอยู่บนเมล็ดที่เป็นโรคหรือปกคลุมทั้งฝักข้าวโพด และเชื้อสามารถทำลายข้าวโพดในระยะต้นกล้าจนถึงระยะการเจริญเติบโต เชื้ออาจทำลายในต้นอ่อน ลำต้นและฝักได้

อาการที่เกิดกับลำต้น ในระยะที่เป็นจะไม่เห็นอาการจากภายนอก แต่สังเกตได้จากการเจริญเติบโตของพืชที่ลดลง เพราะภายในลำต้นส่วนที่เป็นไส้ (pith) และท่อน้ำ ท่ออาหาร จะถูกทำลาย เมื่อลำต้นแก่จะมีการหักล้มในบริเวณที่ถูกเชื้อเข้าไปทำลาย ถ้าผ่าดูตามยาวของบริเวณที่ถูกทำลายจะเป็นสีม่วง และยังคงกลมไปยังข้อปล้องอื่นได้ อาการที่เห็นชัดนี้จะเกิดการถ่วงละอองเกสรไม่นานนัก ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญของเชื้อ จะเป็นไปอย่างรวดเร็วต้นข้าวโพดจะตายก่อนเจริญเติบโตเต็มที่ และอาจพบเส้นใยสีชมพู หรือไม่มีสีบริเวณโรค (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อสามารถเจริญอยู่บนเศษซากพืชที่อยู่บนดินหรือในดิน ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเชื้อจะเข้าทำลายพืชโดยตรงหรือบนแผลที่เกิดโรคและแมลงเข้าทำลาย เชื้อสามารถเจริญผ่าน ลำต้นทางฐานกาบใบหรือปล้องต่าง ๆ ของลำต้น โดยปกติเชื้อนี้เป็น Air borne แต่แหล่งของเชื้อ Soil borne

## 10. โรคแอนแทรกโนสของข้าวโพด (Anthracnose of Corn)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum graminicola* (Ces) G.W. Wils

### ลักษณะอาการโรค

สปอร์ของเชื้อจะสร้าง appressorium ผ่าน cuticle เข้าไปยัง epidermis cell แล้วเข้าสู่ท่อน้ำท่ออาหาร ที่ลำต้นเชื้อจะเข้าใกล้ ๆ ซ้ำ สำหรับอาการบนใบนั้นครั้งแรกจะเกิดอาการเล็ก ๆ กลมหรือรี สีค่อนข้างดำหรือเทา ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพด จากนั้นแผลจะขยายใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ เกิดการเนื่อเยื่อตายบนใบ ก้านใบ กาบใบตรงกลางแผลจะมี acervuli สีเทา เป็นแหล่งผลิต conidia ทำให้เกิดอาการ leaf spot, Root rot และ Stalk rot

สำหรับอาการบนลำต้น จะทำให้เกิดรอยแผลสีน้ำตาลรอบ ๆ ลำต้น มี acervuli สีเทาใต้ epidermis ผลิตสปอร์ทำให้ต้นล้มตายจากแผลนี้ อาการเริ่มแรกบนลำต้นจะเกิดจุดข้ำน้ำ ในข้าวฟ่างจะมีสาร anthocyanins เพิ่มขึ้นทำให้เห็นรอยแผลสีแดงที่แผล แต่ในข้าวโพดจะไม่พบสีแดง (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อสามารถเจริญอยู่บนเศษซากพืชที่อยู่บนดินหรือในดิน ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเชื้อจะเข้าทำลายพืชโดยตรง และเชื้อยังสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝน หรือติดไปกับเมล็ด (ธิดารัตน์, 2533)

## 11. โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อมาโครโฟมินา (Charcoal Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Macrophomina phaseolina* (Tassi) G.Goid. (Syn.) หรือ

*Macrophomina phaseoli* (Maubl.)

### ลักษณะอาการโรค

เชื้อราทำลายข้าวโพดขณะที่เป็นกล้าหรือระยะข้าวโพดเริ่มแก่ จะแสดงอาการที่ราก โดยเกิดเป็นรอยข้ำน้ำสีน้ำตาล ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อข้าวโพดแก่เชื้อราจะแพร่ระบาดเข้าไปในบริเวณลำต้น บริเวณคอต้น ทำให้ข้าวโพดแก่ก่อนกำหนด บริเวณโคนต้นจะแตกออก และจะพบเม็ดเล็ก ๆ สีดำ "Sclerotia" (ส่วนแพร่พันธุ์ของเชื้อราซึ่งสามารถอยู่ข้ามฤดู) ภายในลำต้นจำนวนมาก บางครั้งอาจพบเม็ดสีดำบนโคนและรากด้วย (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูบนเศษเหลือของข้าวโพดที่ตกอยู่ในดิน เมื่อถึงฤดูปลูก เชื้อจะเข้าทำลายทางรากและเจริญเติบโตภายในลำต้นของข้าวโพด และจะแสดงอาการให้เห็นชัดเจนเมื่อข้าวโพดแก่ (ธิดารัตน์, 2533)

## 12. โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อดีโพลเดียหรือโบโทรไดโพลเดีย

(Diplodia Kernel Rot or Ear Rot Botrydiplodia Kernel Rot or Ear Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Diplodia maydis* (Berk.) Saoc. (Syn. *D. zeae* (Schw) Lev.)

### ลักษณะอาการโรค

เชื้อจะเข้าทำลายเมื่อข้าวโพดติดฝัก ระยะที่อ่อนแอต่อโรคมากที่สุด คือ ภายใน 3 สัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มออกไหม ฝักข้าวโพดจะเริ่มมีสีขาวซีด ๆ ไม่เขียวเหมือนฝักปกติ จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือน้ำตาลและจะเน่าในที่สุด ฝักที่เป็นโรครุนแรงเมล็ดข้าวโพดจะมีจุดดำหรือดำทั้งเมล็ด จุดดำนี้จะพบบนเปลือกข้าวโพดอีกด้วย ถ้าเชื้อเข้าทำลายภายหลังจากออกจากไหมแล้ว 3 สัปดาห์ อาการดังกล่าวจะไม่พบ แต่ถ้าฉีกเปลือกออกจะพบราสีขาว ๆ เจริญอยู่ระหว่างเมล็ด และที่หัวจะเมล็ดจะมีสีซีด ฝักอาจจะเกิดการเน่าหรืออาจเน่าเป็นบางส่วน (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

ปรกติโรคจะระบาดรุนแรงเมื่อข้าวโพดโตแล้ว มักจะเป็นที่ระยะข้าวโพดออกดอก ถ้าข้าวโพดขาดน้ำในระยะเป็นต้นกล้า หรือมีน้ำมากเกินไปในระยะข้าวโพดโตเต็มที่ หรือในดินมีแร่ธาตุไนโตรเจนมากเกินไปเกินความต้องการ จะเป็นสาเหตุทำให้โรครุนแรงเพิ่มขึ้น เชื้อจะอาศัยบนเศษเหลือของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อถึงฤดูปลูกเชื้อก็สามารถแพร่ระบาดต่อไป (ธิดารัตน์, 2533)

## 13. โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อฟิวซาเรียม (Fusarium Stalk Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Fusarium moniliforme* Sheld. (Syn. *Gilliberella fujikuroi* (Saw.) Wr.)

### ลักษณะอาการโรค

ระยะแรกตรงหัวของเมล็ดจะมีสีขาวซีด อาการดังกล่าวจะเกิดบนบางเมล็ดหรือเกิดขึ้นเป็นกลุ่ม ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นในเมล็ดข้าวโพด ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบเส้นใยสีขาว-ชมพูเจริญอยู่บนเมล็ดที่เป็นโรค หรือปกคลุมทั้งฝักเมล็ดข้าวโพด (ธิดารัตน์, 2533)

### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อราสามารถอาศัยบนเศษเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดธรรมชาติ หรือทางบาดแผลซึ่งเกิดจากแมลง เชื้อรานอกจากอยู่บนเศษเหลือของพืชแล้ว ยังอาศัยอยู่บนเมล็ดและฝัก ซึ่งเป็นเป็นอีกทางหนึ่งที่เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปได้ (ธิดารัตน์, 2533)

#### 14. โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อเพนิซิลเลียมหรือแอสเปอร์จิลลัส

(*Penicillium Ear Rot*, *Aspergillus Ear Rot*)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Penicillium spp.* หรือ *Aspergillus spp.*

##### ลักษณะอาการโรค

ฝักข้าวโพดจะมีเชื้อราซึ่งมีลักษณะเป็นผงสีเขียวเจริญอยู่ระหว่างเมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะเกิดในระหว่างที่ข้าวโพดเริ่มเข้าฝักหรืออยู่ในช่วงที่ใกล้จะทำการเก็บเกี่ยว โดยความเสียหายของโรคหรือเชื้อรานี้หายมักเกิดตรงส่วนบนของฝักข้าวโพด และจะแพร่กระจายไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากส่วนหัวของฝักข้าวโพด (ธิดารัตน์, 2533)

##### การแพร่ระบาดของโรค

ระบาดมากในฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่ทำการปลูกข้าวโพดจนถึงข้าวโพดออกฝัก เชื้อนี้จะเข้าทางบาดแผลบนฝักข้าวโพดอันเกิดจากแมลงหรือนก หรือเครื่องมือที่ใช้ (ธิดารัตน์, 2533)

#### 15. โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อไรโซพัส (Rhizopus Ear Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Rhizopus spp.*

##### ลักษณะอาการโรค

ฝักข้าวโพดมีเชื้อราซึ่งลักษณะเป็นผงสีดำเจริญอยู่ระหว่างเมล็ดข้าวโพด ความเสียหายส่วนใหญ่มักจะพบตรงส่วนบนของฝักเช่นเดียวกับโรคฝักเมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อเพนิซิลเลียมหรือแอสเปอร์จิลลัส (ธิดารัตน์, 2533)

##### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อราสามารถอาศัยบนเศษเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยว ระบาดมากในฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่ทำการปลูกข้าวโพดจนถึงข้าวโพดออกฝัก เชื้อนี้จะเข้าทางบาดแผลบนฝักข้าวโพดอันเกิดจากแมลงหรือนก หรือเครื่องมือที่ใช้ (ธิดารัตน์, 2533)

#### โรคที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย

#### 16. โรคเหี่ยว (Stewart's Bacterial Wilt)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Erwinia stewartii* (E.F. Smith)

##### ลักษณะอาการโรค

ข้าวโพดที่เป็นโรคมักแคระแกรน ไม่เจริญเติบโตเหมือนข้าวโพดปกติ ใบจะซีดหรือเกิดเป็นทางสีเขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อน ต่อมาจะแห้งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ต้นจะเหี่ยวอาการคล้าย ๆ กับการขาดน้ำ ถ้าถอนต้นและผ่าดู จะพบว่าภายในลำต้นจะเปลี่ยนสีน้ำตาล ข้าวโพดบางต้นอาจเติบโตออกดอกออกฝักได้ตามปกติ แต่ช่อดอกจะมีสีขาวก่อนที่จะแก่ตามปกติ (ธิดารัตน์, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การแพร่ระบาดของโรค

โรคเหี่ยวมักระบาดรุนแรงในท้องที่ที่มีการปลูกข้าวโพด และจะระบาดรุนแรงในแปลงที่มีระบบการระบายน้ำที่เลว ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นมาจากการที่มีเชื้อติดมากับเมล็ด เมื่อนำไปปลูกเชื้อจะถูกถ่ายทอดเข้าไปทางท่อน้ำของต้นกล้าที่งอกขึ้นมา เชื้อสามารถอยู่ในเศษเหลือของดินหรือเศษเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยวในไร่ นอกจากนี้ยังสามารถไปได้โดยแมลง (Corn flea beetle) เป็นตัวนำ (ธิดารัตน์, 2533)

### 17. โรคเน่าและข้าวโพด (Bacterial soft rot or top rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Erwinia carotovora* f. sp. *Zea* Sabet.

#### ลักษณะอาการโรค

ลักษณะอาการเน่าและและมีกลิ่นเหม็นยังเกิดกับส่วนของลำต้น เปลือกหุ้มฝัก กาน ฝักและโคนต้น ในลักษณะอย่างเดียวกันและเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคนี้ยังสามารถทำให้ข้าวฟ่างเป็นโรค ส่วนยอดเน่าและได้อีกด้วย (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

เชื้อแบคทีเรียจะเข้าทำลายข้าวโพดและระบาดแพร่หลายในสภาพที่มีอากาศร้อนชื้น คือมีอุณหภูมิประมาณ 35 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 70% โดยเฉพาะในสภาพที่มีอากาศร้อน และฝนตกหนักบ่อยครั้ง (ธิดารัตน์, 2533)

### 18. โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacteria Stalk Rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Erwinia chrysanthemi* pathovar *zeae*

#### ลักษณะอาการโรค

มักเกิดเมื่อต้นโตแล้ว ประมาณปลาย ๆ ฤดูฝน อาการมักเกิดบริเวณข้อที่อยู่เหนือดิน ลักษณะเป็นรอยข้ำมีสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม มีน้ำเมือกไหลเยิ้ม มีกลิ่นเหม็น ในที่สุดก็จะหักล้มพับ อาการที่เกิดขึ้นมักลุกลามมากกว่า 1 ข้อ ต้นที่แสดงอาการในระยะแรกใบจะคงยังมีสีเขียวอยู่ได้หลายวัน (ธิดารัตน์, 2533)

#### การแพร่ระบาดของโรค

มักระบาดรุนแรงในท้องที่ที่มีการระบายน้ำเลว เชื้อแบคทีเรียจะอาศัยอยู่บนเศษเหลือของข้าวโพดที่ตกอยู่ในดิน และจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดธรรมชาติ (stomata hydathods) หรือเข้าทางบาดแผลที่เกิดขึ้น บนใบหรือลำต้น (ธิดารัตน์, 2533)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างพืช
2. เครื่องมือตัดกิ่ง เช่น กรรไกร มีด คัตเตอร์
3. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง และหิ้งยาง
4. เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น petridish ,test tube,flask
5. กล้องจุลทรรศน์
6. กล้องถ่ายภาพและฟิล์ม
7. น้ำกลั่น
8. ตะเกียง ,ไฟแช็ค
9. เจ็มเจียเชื้อ
10. น้ำยา Clorox 10%
11. สไลด์และ Cover slide
12. ตู้เจียเชื้อ
13. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)
14. ชิ้นส่วนข้าวโพดที่เป็นโรค
15. ตัวอย่างดินที่เก็บบริเวณแปลงปลูกข้าวโพด
16. อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการ

### 1. วิธีการเก็บตัวอย่างของชิ้นส่วนข้าวโพดที่เป็นโรค

เลือกเก็บชิ้นส่วนข้าวโพดที่เป็นโรคที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยเก็บจากส่วนยอดของใบ ลำต้นที่เป็นโรค นำมาใส่ถุงพลาสติกแยกเก็บตัวอย่างละถุง โดยดูจากลักษณะอาการแล้วใช้หนังสือพิมพ์ปิดปากถุง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากนั้นจึงนำมาเก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อทำการแยกเชื้อราสาเหตุต่อไป

### 2. วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบต้นข้าวโพด บริเวณพื้นที่ปลูกข้าวโพด โดยสุ่มเก็บดินที่ผิวหน้าดินความลึกไม่เกิน 20 เซนติเมตร จำนวน 20 จุด จุดละ 500 กรัม

### 3. การแยกเชื้อราจากชิ้นส่วนข้าวโพดที่เป็นโรค

ทำการเก็บตัวอย่างส่วนของข้าวโพดที่เป็นโรค แล้วนำมาตัดเนื้อเยื่อบริเวณแผลเพื่อให้ได้ทั้งส่วนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค ขนาด  $2 \times 2$  มิลลิเมตร นำชิ้นส่วนมาฆ่าเชื้อที่ผิวนอกโดยการแช่ Clorox 10% นานประมาณ 15-30 วินาที จากนั้นนำมาแช่น้ำกลั่น แล้วใช้เข็มเย็บที่สะอาดลนไฟฆ่าเชื้อแล้วรอให้เย็น และชิ้นส่วนไปวางบนอาหาร PDA ประมาณ 5-10 ชิ้นแต่ละชิ้นห่างกันพอสมควร นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้เชื้อเจริญจึงทำการย้ายเชื้อเพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์และเก็บไว้โดยการย้ายเชื้อลงไปใน agar slant ต่อไป

### 4. การแยกเชื้อราในดิน

ทำการแยกเชื้อราจากดินโดยวิธี soil plate technique โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อราจากดินด้วยสูตร glucose ammonium nitrate agar (GANA) โดยนำดินไปผึ่งลมให้แห้งแล้วบดให้ละเอียดเพื่อให้ดินสามารถกระจายในอาหารได้ทั่วถึงแล้วนำไปใส่ในจานเลี้ยงเชื้อประมาณ 0.0005-0.015 กรัม เทอาหารลงไปแล้วหมุนจานเลี้ยงเชื้อให้ตัวอย่างดินกระจายทั่วอาหารเมื่ออาหารแข็งตัวจึงนำไปบ่มในที่มืดประมาณ 3-4 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ( $28-30^{\circ}\text{C}$ ) ประมาณ 7 วัน ในระหว่างนั้นถ้าพบเส้นใยของเชื้อราหรือโคโลนีของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อจึงทำการย้ายเชื้อโดยใช้เข็มเย็บเชื้อลนไฟฆ่าเชื้อรอให้เย็นแล้วตัดวงอาหารบริเวณปลายเส้นใยเชื้อราหรือโคโลนีเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่เพาะใน petri dish เรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง จนเป็นเชื้อราบริสุทธิ์ แล้วจึงย้ายเชื้อไปใน Agar Slant โดยใช้เข็มเย็บเชื้อลนไฟฆ่าเชื้อรอให้เย็นแล้วตัดวงอาหารบริเวณปลายเส้นใยเชื้อราหรือโคโลนีเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปวางลงใน Agar Slant เพื่อเก็บไว้เป็นเชื้อบริสุทธิ์แล้วรอการจำแนกชนิดต่อไป

## 5. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา(Morphology)ของเชื้อราที่ได้ข้าวโพดและดิน

โดยการศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และศึกษารายละเอียด (description) ต่าง ๆ รวมทั้งถ่ายภาพของเชื้อรารายได้กล้องจุลทรรศน์

### สถานที่และระยะเวลาในการสำรวจ

สถานที่ที่ใช้ในการทำสำรวจครั้งนี้ ณ ตำบลบ้านเขาขวาง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546 ถึงมีนาคม 2547 เป็นการทำสำรวจระยะสั้น ๆ เท่านั้นเพราะฉะนั้นจะพบโรคต่าง ๆ ของข้าวโพดในสภาพแวดล้อมช่วงที่ทำการสำรวจเท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ในการสำรวจเริ่มแรกเราได้มีการเข้าสำรวจพื้นที่ก่อนที่จะเข้าทำการเก็บตัวอย่าง (ภาพที่ 1) และดูการเจริญเติบโตของข้าวโพด (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3) ในการสำรวจเราพบแปลงที่เกิดโรคใบไหม้แผลใหญ่ระบาดในแปลง (ภาพที่ 4 และภาพที่ 5) และโรคราสนิมระบาดในแปลง (ภาพที่ 6 และภาพที่ 7) และจากการสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอ ตากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์ พบโรคของข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อราทั้งหมด 8 ชนิด ซึ่งได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight) มีสาเหตุจากเชื้อ *Helminthosporium turcicum* Pass. , โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern Leaf Blight) มีสาเหตุจากเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisik., โรคใบจุด (Leaf Spot) มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria , โรคราสนิม (Southern Rust) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw., โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew) มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronosclerospora sorghi*. , โรคฝัก-เมล็ดและโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium* (Fusarium Stalk Rot) มีสาเหตุจากเชื้อ *Fusarium moniliforme* Sheld., โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Aspergillus* (Aspergillus Ear Rot) มีสาเหตุจากเชื้อ *Aspergillus* spp. และโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus* (Rhizopus Ear Rot) มีสาเหตุจากเชื้อ *Rhizopus* spp.

การศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน ในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอ ตากฟ้า จังหวัด นครสวรรค์ โดยการแยกเชื้อราโดยวิธี Soil plate technique เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของเชื้อราในดินสามารถจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ *Pytium* sp., *Aspergillus* spp. และ *Rhizoctonia* sp.



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั่วไปในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงสภาพทั่วไปของแปลงปลูกข้าวโพดอายุ 20-25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงสภาพทั่วไปของแปลงปลูกข้าวโพดอายุ 40-45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงแปลงข้าวโพดที่ถูกโรคใบไหม้แผลใหญ่ระบาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19951



ภาพที่ 5 แสดงอาการโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดในข้าวโพดอายุ 20-25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง



ภาพที่ 6 แสดงแปลงข้าวโพดที่ถูกโรค Southern rust ระบาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะข้าวโพดที่ถูกโรคราสนิมเข้าทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของข้าวโพดที่ถูกเชื้อเข้าทำลายหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะเปรียบเทียบฝักข้าวโพดปกติและฝักข้าวโพดที่ถูกรื้อเชื้อเข้า  
ทำลายหลังการเก็บเกี่ยว  
A : ข้าวโพดที่มีอาการผิดปกติ  
B : ข้าวโพดที่ไม่มีอาการผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight)

เชื้อสาเหตุ *Helminthosporium turcicum* Pass.

ลักษณะอาการ จะเกิดขึ้นบนใบ กาบใบ ลำต้นและฝัก โดยเกิดขึ้นเป็นแผลมีขนาดใหญ่สีเทาหรือสีน้ำตาล มีลักษณะยาวตามใบ หัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย บนใบจะเกิดที่ใบล่างๆก่อน แผลจะมีขนาดยาว 2.5-15 เซนติเมตร ใบที่มีอาการรุนแรง แผลจะขยายตัวรวมกันเป็นใบใหญ่ทำให้ใบไหม้และแห้งตายในที่สุด ในกรณีที่เกิดกับลำต้น สำหรับพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ต้นจะเกิดอาการเน่าและตายในที่สุด (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะอาการโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium turcicum* Pass.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Helminthosporium turcicum* Pass. (ในใบข้าวโพด)**

เป็นราที่อยู่ในกลุ่มที่ยังไม่พบว่ามีการสร้าง perfect หรือ sexual spore แต่จะสร้าง asexual spore อย่างเดียว (ภาพที่ 11)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision                      Deuteromycotina

Form-class                              -

Form-order                              -

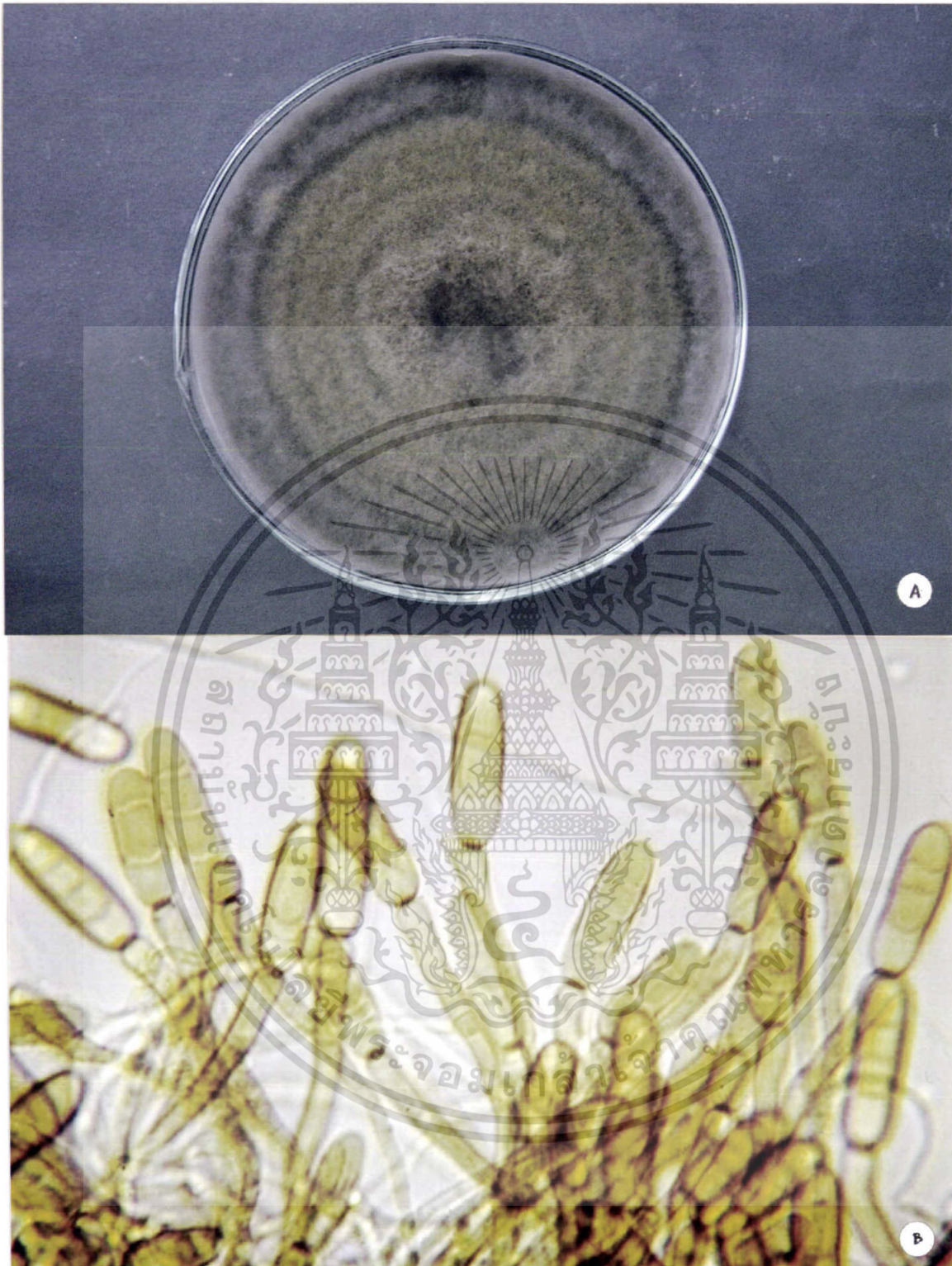
Form-family                            -

Form-Genus                            *Helminthosporium*

Form-Species                           *turcicum*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงเชื้อ *Helminthosporium turcicum* Pass. สาเหตุโรคใบไหม้ผลใหญ่

A : ลักษณะโคโคเนียบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน

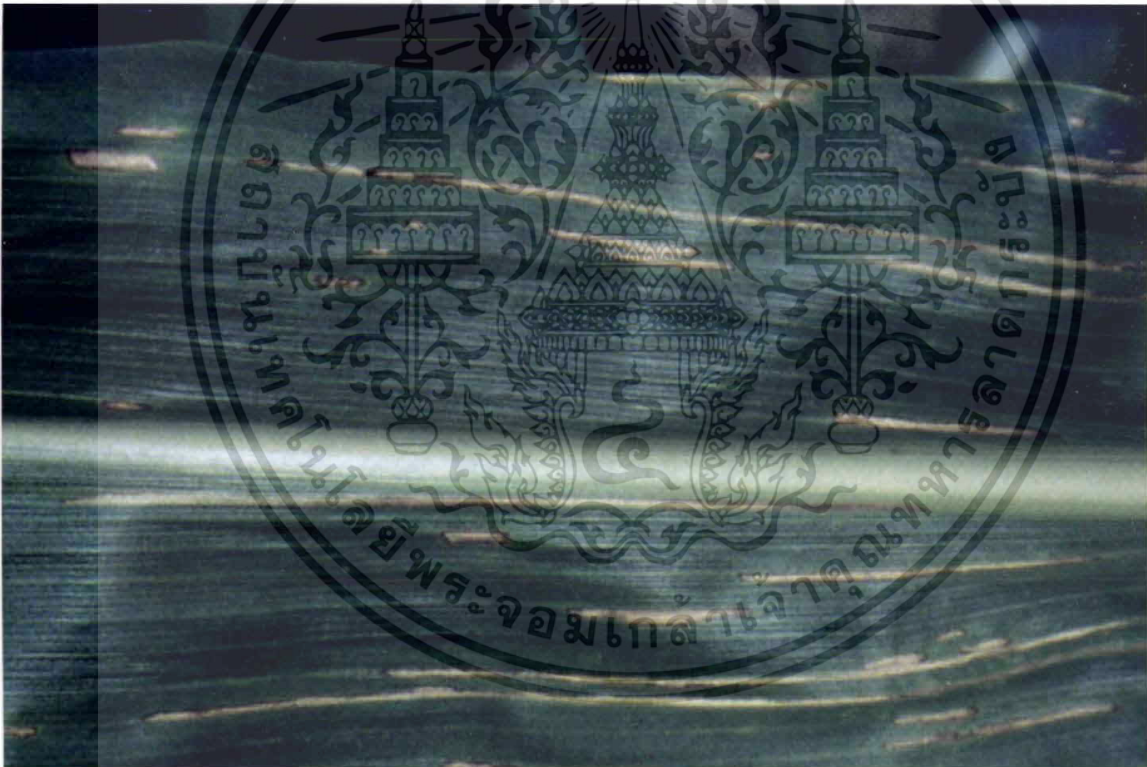
B : ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โรคใบไหม้และแผลเล็ก (Southern Leaf Blight)

เชื้อสาเหตุ *Helminthosporium maydis* Nisik.

ลักษณะอาการโรค ระยะแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนจ้ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดความกว้างของแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลจะมีสีเทา ขอบแผลมีสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 5-12 มิลลิเมตร และยาว 6-27 มิลลิเมตร ในกรณีที่ใบข้าวโพดเป็นรุนแรง แผลจะขยายตัวรวมกันเป็นรอยใหญ่และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคเมื่อเกิดในระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันทุกใบอาจจะเหี่ยวหรือแห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่าง ๆ ก่อน นอกจากจะเกิดในใบแล้วยังเกิดกับต้น กาบใบ ผักและเมล็ดอีกด้วย (ภาพที่12)



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะอาการโรคใบไหม้แผลเล็กของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisik.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Helminthosporium maydis* Nisik. (เนโมข้าวโพด)**

เป็นราที่อยู่ในกลุ่มที่ยังไม่พบว่ามีการสร้าง perfect หรือ sexual spore แต่จะสร้าง asexual spore อย่างเดียว (ภาพที่ 13 และภาพที่ 14)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision                      Deuteromycotina

Form-class                              -

Form-order                              -

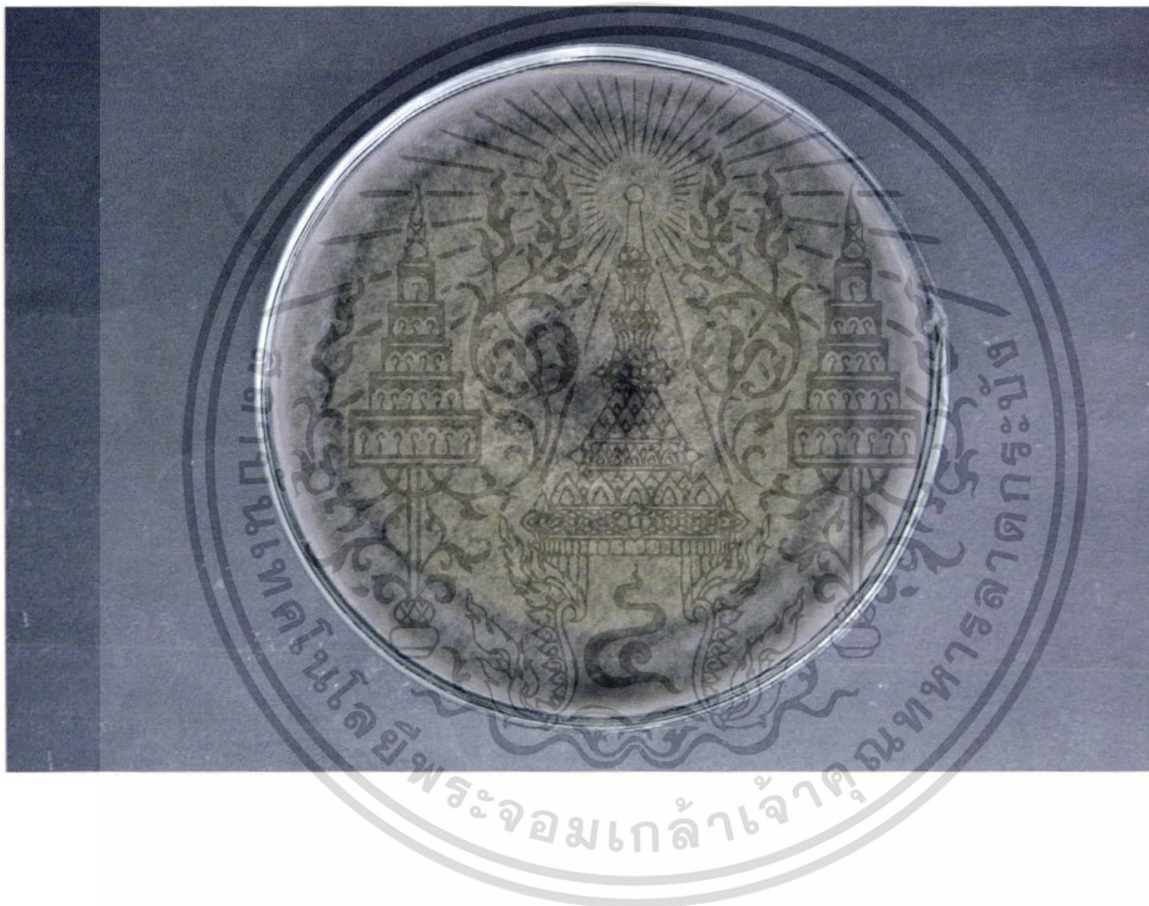
Form-family                           -

Form-Genus                            *Helminthosporium*

Form-Species                           *maydis*

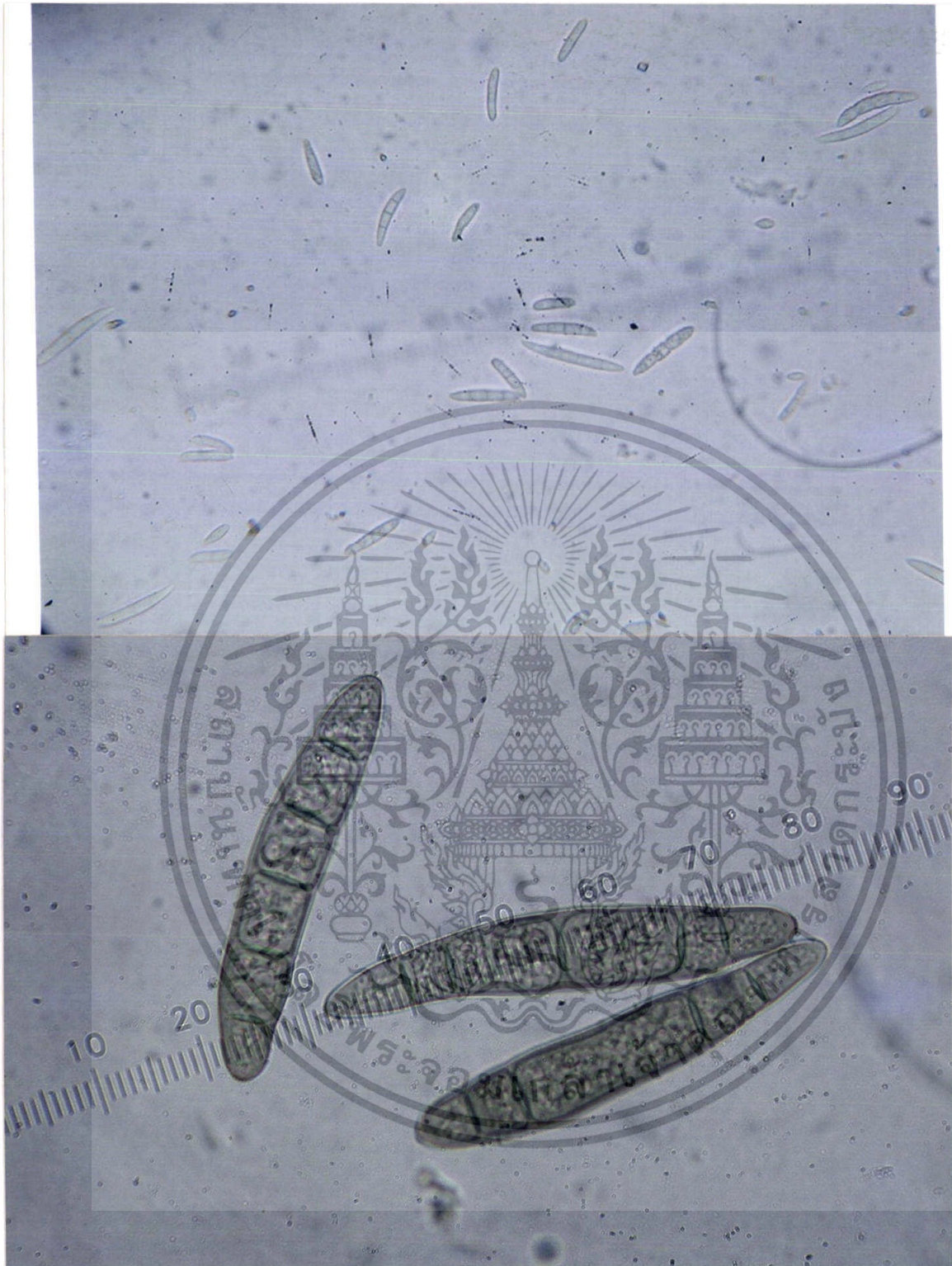


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisik.สาเหตุโรคใบไหม้แผลเล็ก

A: ลักษณะเชื้อสาเหตุกำลังขยาย 100x

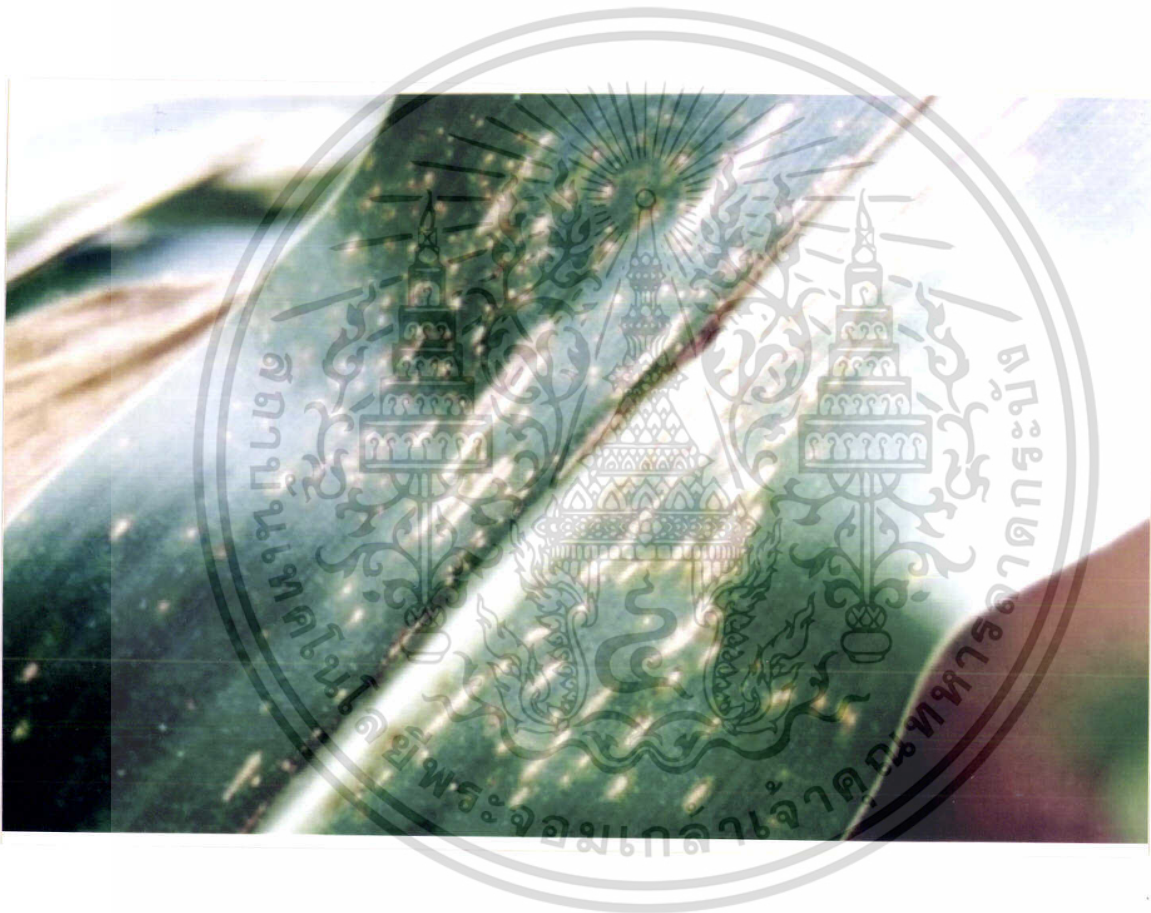
B: ลักษณะเชื้อสาเหตุกำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โรคใบจุด (Leaf Spot)

เชื้อสาเหตุ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria.

ลักษณะอาการโรค ส่วนใหญ่จะแสดงให้เห็นบนใบ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ในระยะแรก เกิดเป็นจุดเล็ก ๆ ฉ่ำน้ำขนาดเท่าหัวเข็มหมุดมีสีเขียวอ่อน ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือน้ำตาลไหม้และจะมีวงแหวนสีเหลืองหรือน้ำตาลเข้มล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง จุดใหญ่เต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 แสดงลักษณะอาการโรคใบจุดข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria. (ในใบข้าวโพด)

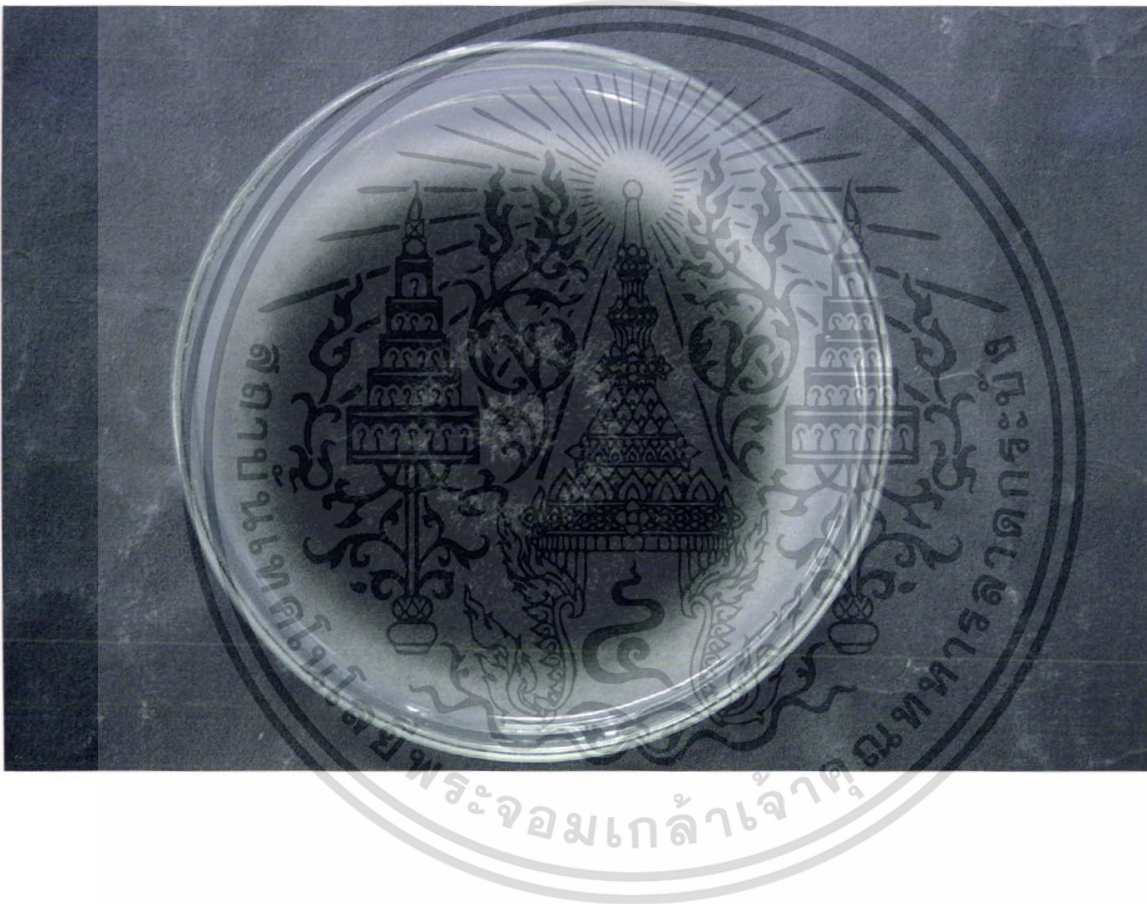
เป็นราที่อยู่ในกลุ่มที่ยังไม่พบว่ามีการสร้าง perfect หรือ sexual spore แต่จะสร้าง asexual spore อย่างเดียว มีลักษณะของเชื้อเป็นเดี่ยวพระจันทร์ เส้นใยมีสีเข้ม (ภาพที่ 16 และภาพที่ 17)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Deuteromycotina
Form-class	Hyphamycete
Form-order	Moniliates
Form-family	Dematiaceae
Form-Genus	<i>Curvularia</i>
Form-Species	<i>Lunata</i>

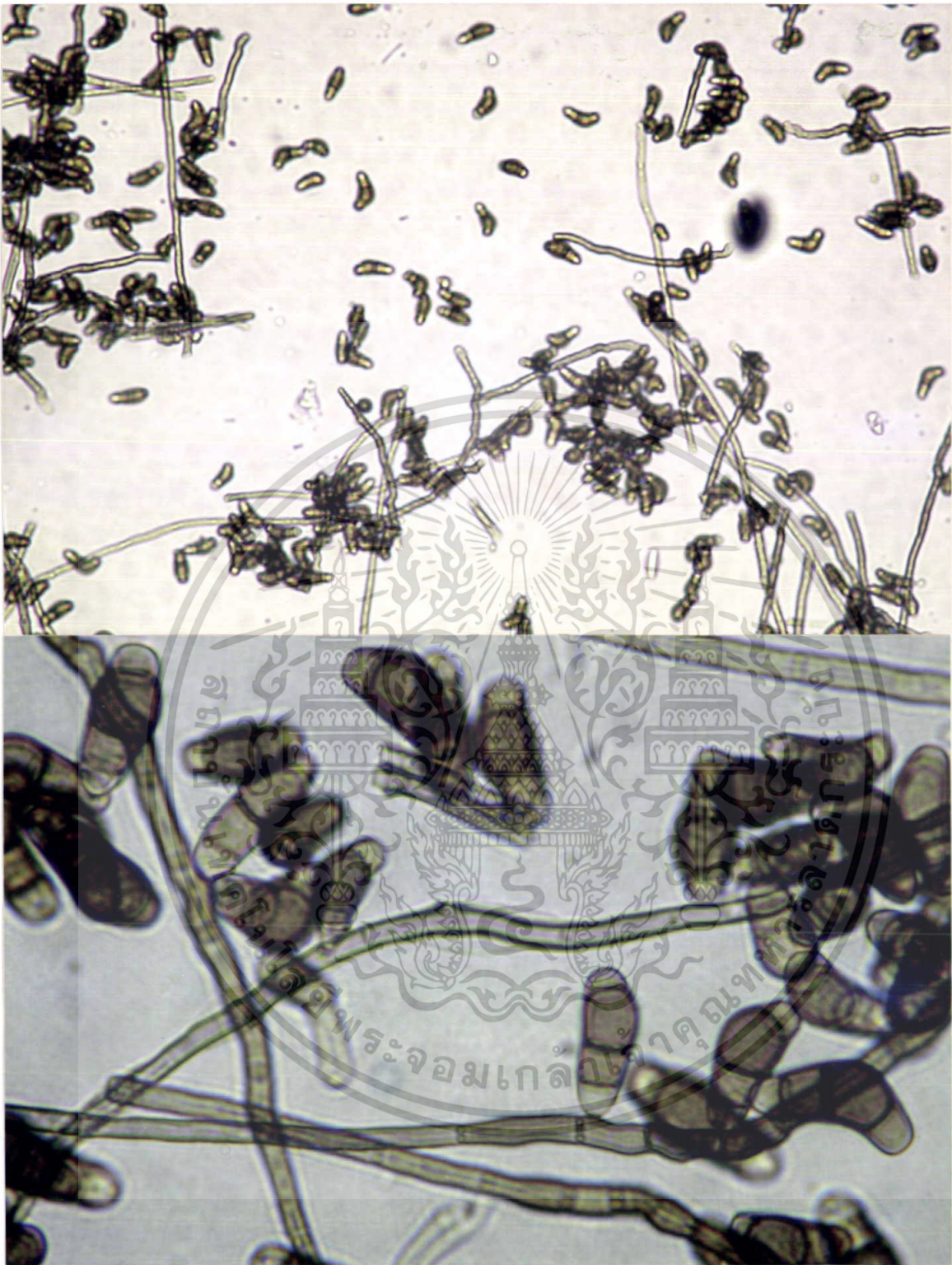


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 แสดงเชื้อ *Curvularia lunata* (Wakker) Boed. var. *aeria*. สาเหตุโรคใบจุด

A: ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

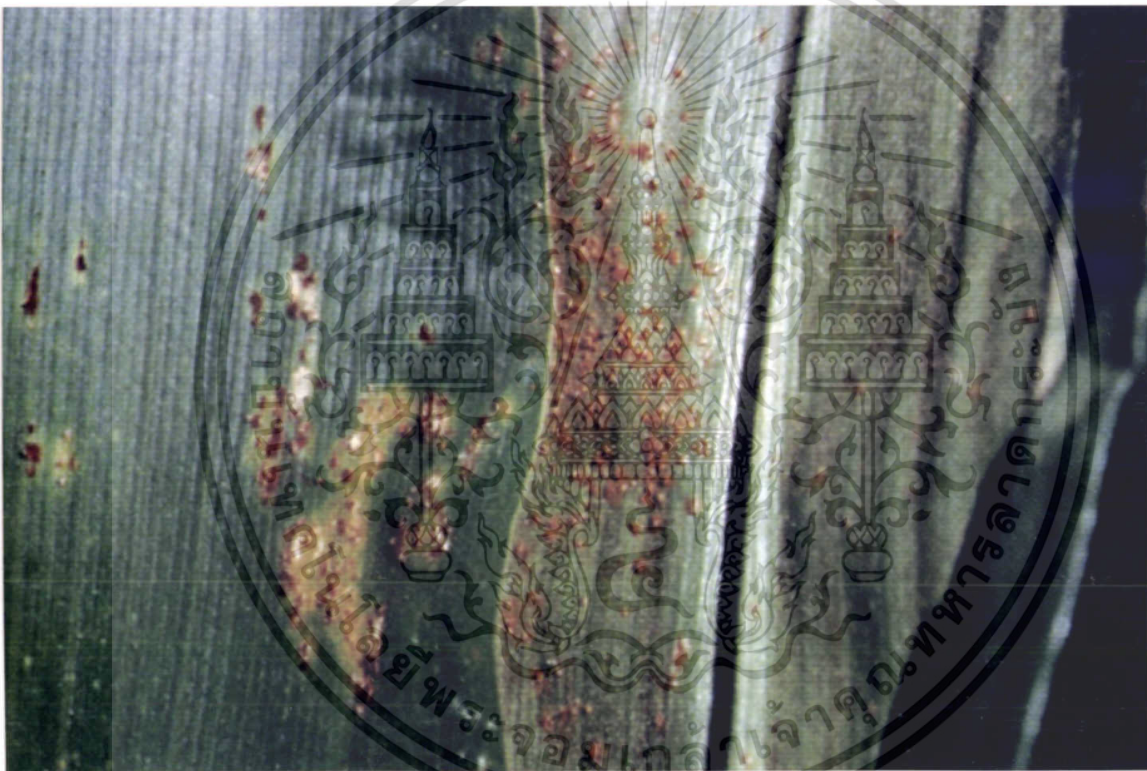
B: ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โรคราสนิม (Southern Rust)

เชื้อสาเหตุ *Puccinia polusora* Underw.

ลักษณะอาการ ใบข้าวโพดจะเกิดเป็นตุ่ม (pustle) ทั้งด้านบนและใต้ใบ ระยะแรกตุ่มจะมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในที่สุดตุ่มจะแตกออก และมีผงสีสนิมเหล็ก ในกรณีที่โรครุนแรงใบจะไหม้และแห้งไปในที่สุด อาการดังกล่าวนอกจากเกิดบนใบแล้วยังสามารถเกิดบนกาบใบและลำต้นของข้าวโพดด้วย (ภาพที่ 18 และภาพที่ 19)



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะอาการโรคราสนิมของข้าวโพดที่เกิดขึ้นที่ใบที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polusora* Underw.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะอาการโรคราสนิมของข้าวโพดที่เกิดขึ้นที่ลำต้นที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* Underw.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Puccinia polusora* Underw. (ราสนิมทีใบ)**

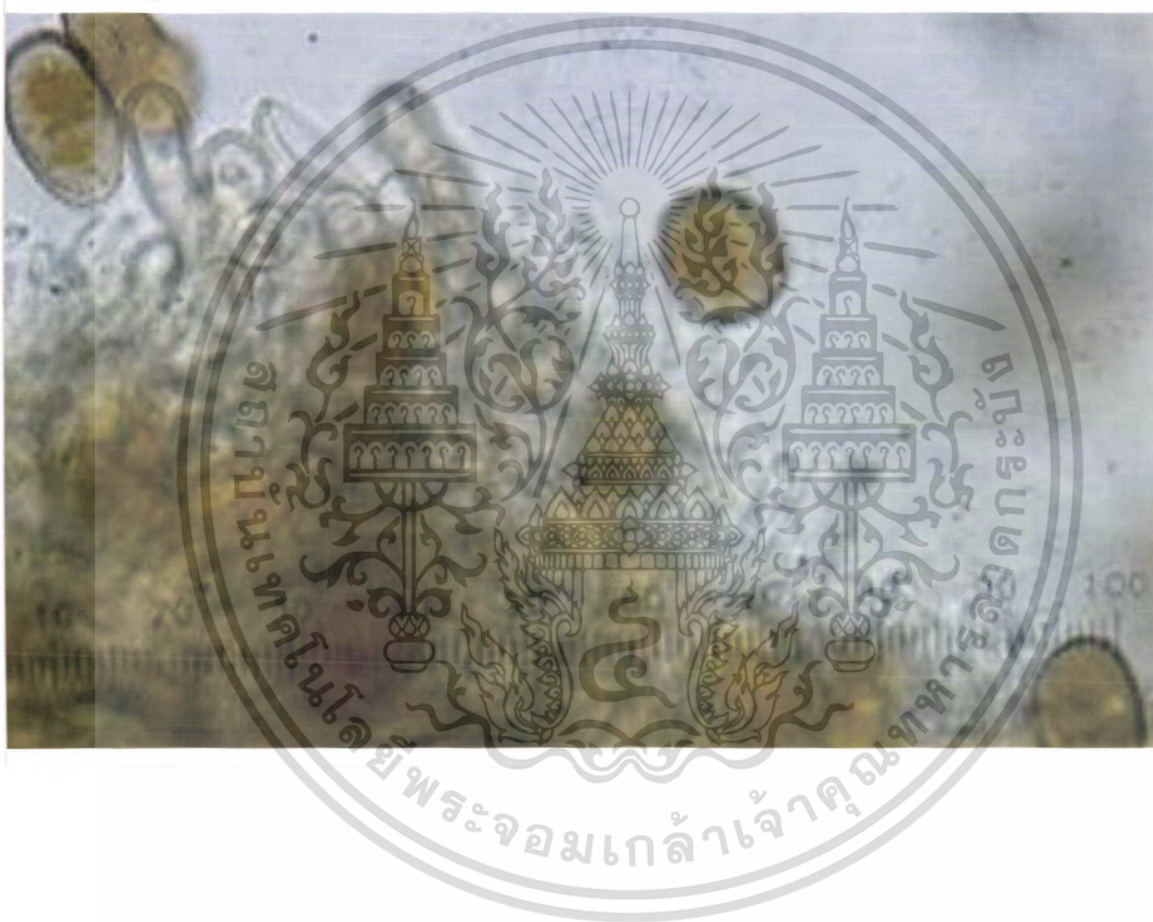
เชื้อนี้เป็น Obligate parasite ของพืชชั้นสูง สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้บนสิ่งมีชีวิตเท่านั้น จึงไม่สามารถเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ เป็นเชื้อสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหากับข้าวโพด โดยเชื้อราจะเจริญอยู่บนผิวพืช และจะพบในช่วงเวลาเข้าตรูที่มีอากาศชื้น (ภาพที่ 20)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disivision	Basidiomycotina
Form-class	Hemibasidiomycete
Form-order	Uredinales
Form-family	Pucciniaceae
Form-Genus	<i>Puccinia</i>
Form-Species	<i>polusorai</i>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะเชื้อที่ส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew)

เชื้อสาเหตุ *Peronosclerospora sorghi*

ลักษณะอาการโรคราน้ำค้างในข้าวโพดจะพบในลักษณะแบบ Systemic symptom ซึ่งอาจพบตั้งแต่ระยะต้นกล้าเป็นต้นไป อาการบนใบ จะพบได้ตั้งแต่ระยะเป็นต้นไป อาการเริ่มแรกจะพบเป็นจุดสีเหลืองกลมมีขนาดเล็กหลังจากเชื้อเข้าสู่พืช 1-3 วัน ต่อมาจะเกิดเป็นสีเหลืองโปร่งแสงสลับกับสีเขียว เมื่อเชื้อราเจริญเข้าไปถึงจุดเจริญแล้ว ต่อไปจะพบว่าใบอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่จะมีอาการต่างเหลืองทั้งใบ ต้นข้าวโพดจะแคระแกรน ต้นเตี้ย มีการเจริญเติบโตน้อยและเราสามารถมองเห็นส่วนของเชื้อราสีขาวได้ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบในตอนเช้าขอคืนที่มีความชื้นสูงและอากาศค่อนข้างเย็น (ภาพที่ 21 และภาพที่ 22)



ภาพที่ 21 แสดงต้นข้าวโพดล้มที่เกิดจากเชื้อทำลายของโรคราน้ำค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะอาการโรคน้ำค้างที่เกิดหน้าใบซึ่งเกิดจากเชื้อ  
*Peronosclerospora sorghi*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Peronosclerospora sorghi* (ราน้ำค้างที่ใบ)**

เชื้อนี้เป็น Obligate parasite ของพืชชั้นสูง สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้บนสิ่งมีชีวิตเท่านั้น จึงไม่สามารถเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ เป็นเชื้อสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาภัยกับข้าวโพด โดยเชื้อราจะเจริญอยู่บนผิวพืช และจะพบในช่วงเวลาเช้าตรู่ที่มีอากาศชื้น (ภาพที่ 23)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Oomycotina
Form-class	Oomycete
Form-order	Peronosporales
Form-family	Peronosporaceae
Form-Genus	<i>Peronosclerospora</i>
Form-Species	<i>sorghi</i>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 แสดงเชื้อ *Peronosclerospora sorghi* สาเหตุโรคราน้ำค้างในถั่ว  
 จุลทรรศน์กำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคฝัก-เมล็ดเน่าและโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อFusarium (Fusarium Stalk Rot)  
 เชื้อสาเหตุ *Fusarium moniliforme* Sheld.

ลักษณะอาการโรค ในระยะแรกตรงหัวของเมล็ดจะมีสีขาวซีด อาการดังกล่าวจะเกิดบนบางเมล็ดหรือเกิดขึ้นเป็นกลุ่ม ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นในเมล็ดข้าวโพด ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบเส้นใยสีขาว-ชมพูเจริญอยู่บนเมล็ดที่เป็นโรค หรือปกคลุมทั้งฝักเมล็ดข้าวโพดและอาจเข้าทำลายที่โคนต้น (ภาพที่ 24 และภาพที่ 25)



ภาพที่ 24 แสดงลักษณะอาการโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ  
*Fusarium moniliforme* Sheld.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 แสดงลักษณะอาการโรคฟัน-เมลิตเน่าที่เกิดจากเชื้อ  
*Fusarium moniliforme* Sheld.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Fusarium moniliforme* Sheld. (ฝักข้าวโพด)**

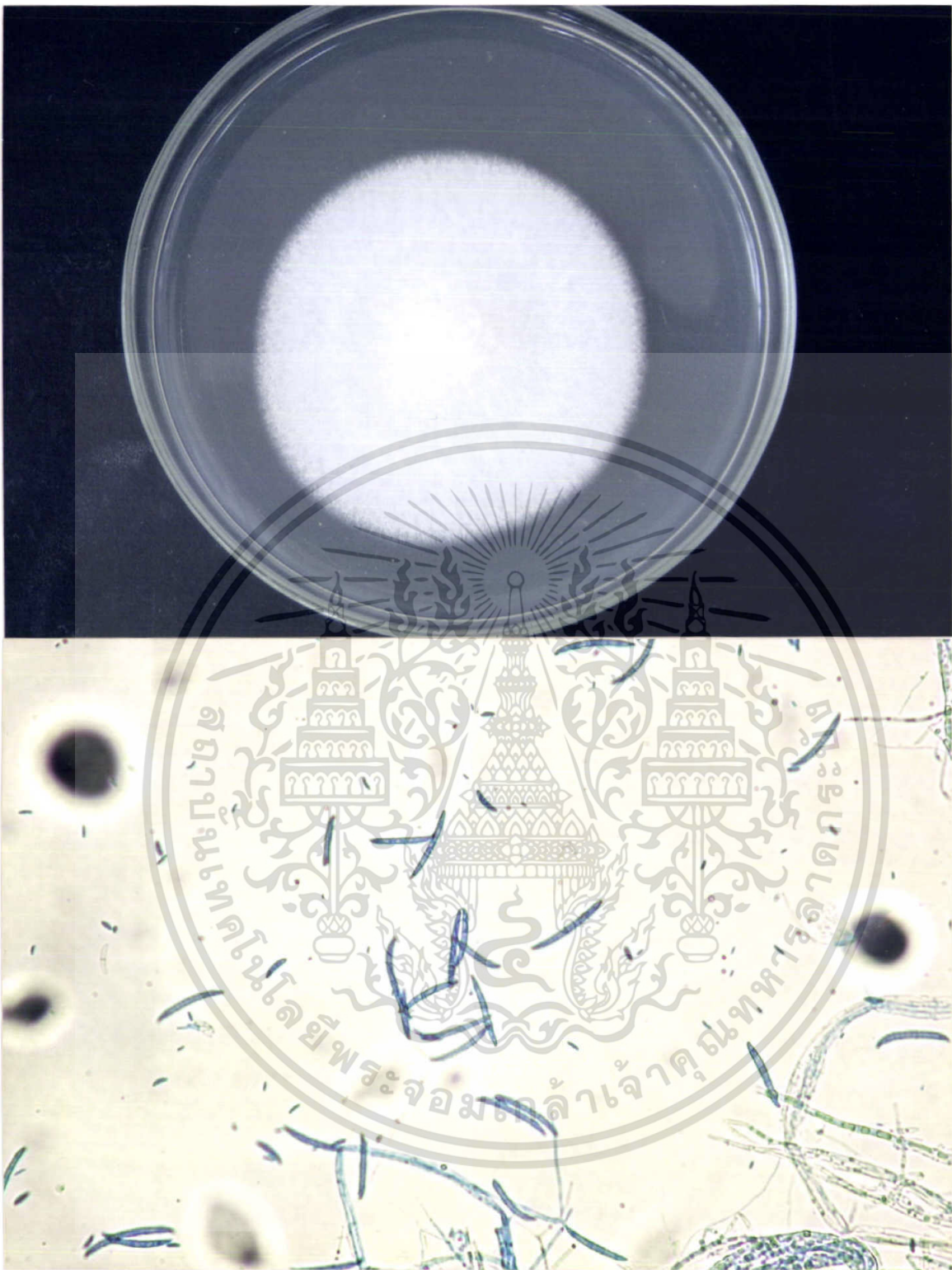
ลักษณะโคโลนี เมื่อเจริญบนอาหาร PDA จะมีลักษณะสีขาวหรือชมพูอ่อน สร้างสปอร์ 2 ชนิด คือ microconidia รูปร่างรีเล็กมีสี่เสและ macroconidia รูปร่างยาวรี หัวท้ายมีลักษณะแหลม (ภาพที่ 26)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Deuteromycotina
Form-class	Hyphomycetes
Form-order	Moniliales
Form-family	Tuberculariaceae
Form-Genus	<i>Fusarium</i>
Form-Species	<i>spp.</i>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดงเชื้อ *Fusarium moniliforme* Sheld. สาเหตุการเกิดโรคฝัก-เมล็ดเน่า และโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium*  
 A: ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 10 วัน  
 B: ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ Aspergillus (Aspergillus Ear Rot)

เชื้อสาเหตุ *Aspergillus spp.*

ลักษณะอาการโรค ฝักข้าวโพดจะมีเชื้อราซึ่งมีลักษณะเป็นผงสีเขียวเจริญ อยู่ระหว่างเมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะเกิดในระหว่างที่ข้าวโพดเริ่มเข้าฝักหรืออยู่ในช่วงที่ โกล์จะทำให้การเก็บเกี่ยว โดยความเสียหายของโรคหรือเชื้อรานี้หายมักเกิดตรงส่วนบน ของฝักข้าวโพด และจะแพร่กระจายไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากส่วนหัวของฝักข้าวโพด (ภาพที่ 27)



ภาพที่ 27 แสดงอาการโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Aspergillus spp.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

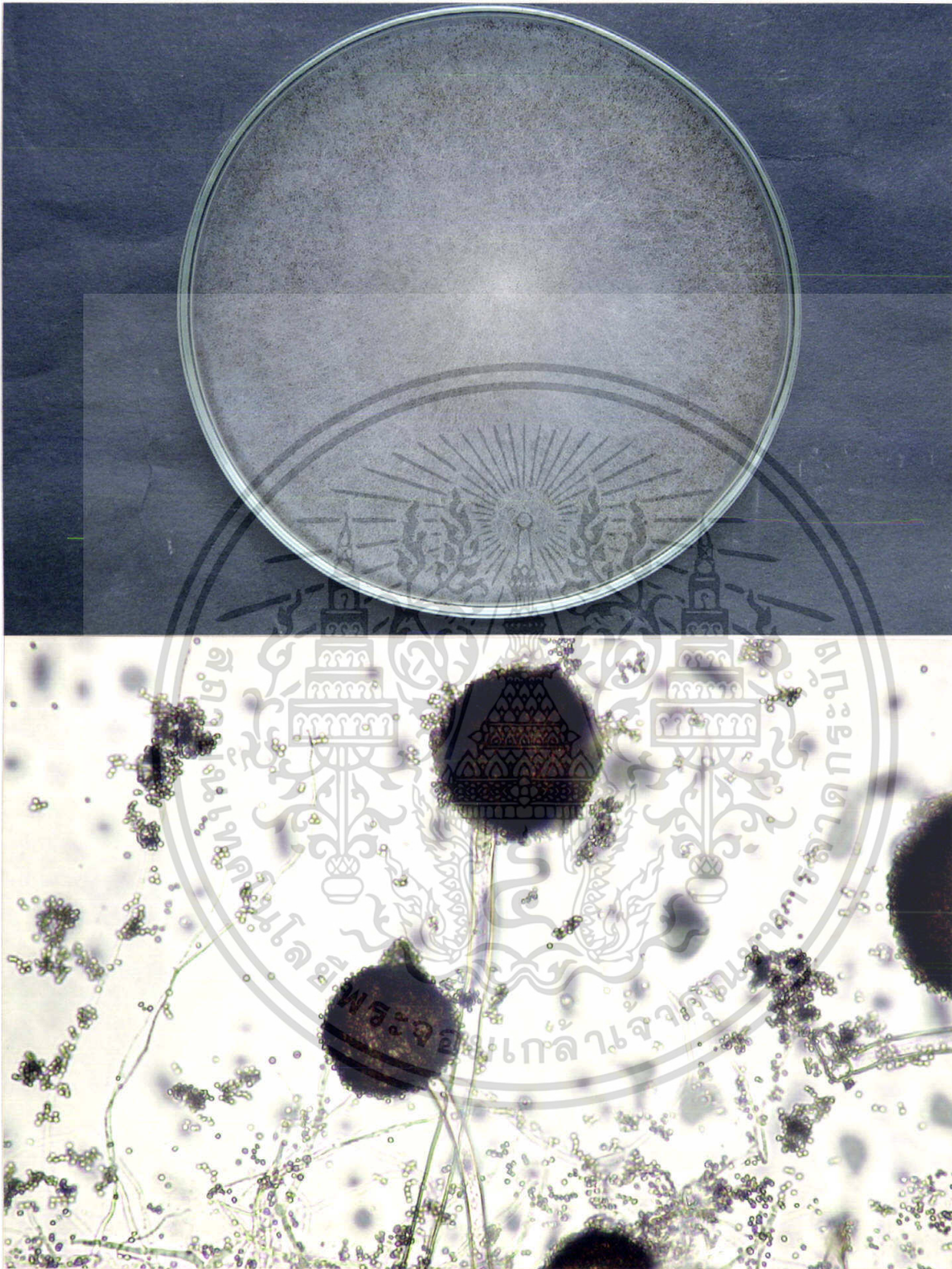
***Aspergillus spp.***

ลักษณะโคโลนีเมื่อเจริญบนอาหาร PDA จะมีสีดำเจริญอย่างรวดเร็ว โคโลนีมีโครงสร้างหลวม ๆ เจริญอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะของเชื้อราจะมี conidia head รูปแฉก (radiate) มีสีดำ conidial หรือ phialophore จะมีผนังหนามีสีน้ำตาลเข้าเกือบดำ มี sterigma 2 ชั้น phialospore เกิดบน phialide มีสีน้ำตาลดำ รูปร่างกลมหรือเกือบกลม (ภาพที่ 28) สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Ascomycotina
Form-class	Plectomycetea
Form-order	Eurotials
Form-family	Eurotiadeae
Form-Genus	<i>Aspergillus</i>
Form-Species	<i>spp.</i>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงเชื้อ *Aspergillus spp.* สาเหตุโรคผัก-เมล็ดเน่า

A : แสดงลักษณะโคโคเนียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 10 วัน

B : ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคฝัก-เมล็ดที่เน่าที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus* (*Rhizopus* Ear Rot)

เชื้อสาเหตุ *Rhizopus* spp.

ลักษณะอาการโรค ฝักข้าวโพดมีเชื้อราซึ่งลักษณะเป็นผงสีดำเจริญอยู่ระหว่างเมล็ดข้าวโพด ความเสียหายส่วนใหญ่จะพบตรงส่วนบนของฝักเช่นเดียวกับโรคฝักเมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อเพนิซิลเลียมหรือแอสเพอริจิลลัส (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 แสดงอาการโรคฝัก-เมล็ดที่เน่าที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***Rhizopus spp.* (ในฝักข้าวโพด)**

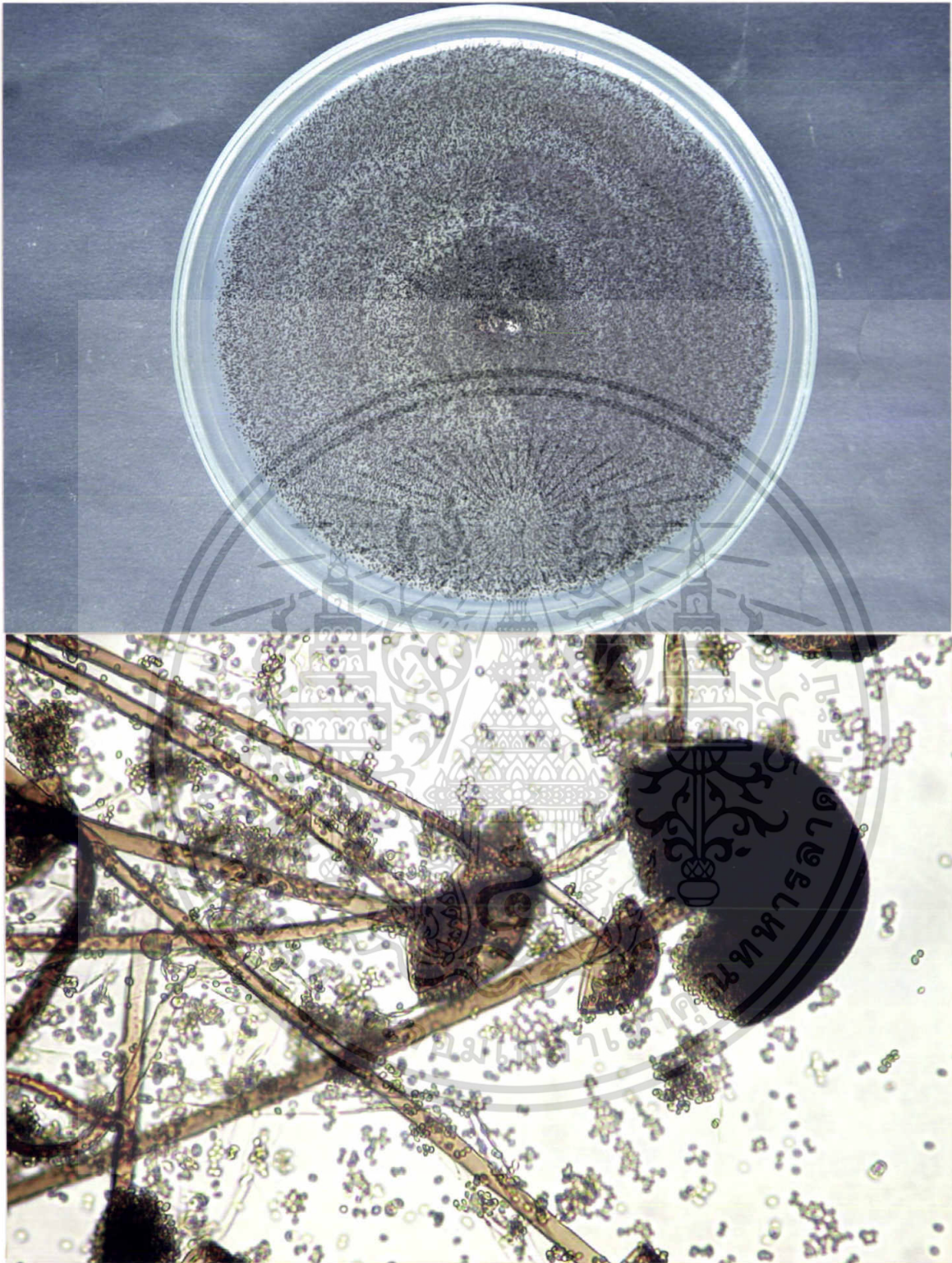
โคโลนีของเชื้อรา จะพบ sporangium ในระยะที่ยังอ่อนอยู่และบริเวณกลางโคโลนี  
นั้นจะพบ sporangium ที่แก่เต็มที (ภาพที่ 30)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Zygomycotina
Form-class	Zygomycetes
Form-order	Mucorales
Form-family	Mucoraceae
Form-Genus	<i>Rhizopus</i>
Form-Species	<i>spp.</i>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 แสดงเชื้อ *Rhizopus spp.* สาเหตุโรคผัก-เมล็ดเน่า  
 A : แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 10 วัน  
 B : ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวโพด

*Pytium* sp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อมีการเจริญช้ามาก บริเวณตรงกลางมีเส้นใยสีเทาปนขาวฟูเล็กน้อย ในสภาพความชื้นปกติใน plate อาหาร PDA เชื้อราไม่สร้างสปอร์ หากต้องการให้สร้างสปอร์ควรตัดชิ้นวันที่มีเส้นใยติดกันขนาดพอประมาณจะพบว่าเส้นใยมีการสร้างสปอร์ (sporangia) ส่วนใหญ่มีลักษณะเล็กกลมจะเกิด zoospore ขึ้นเมื่อย้ายลงไปในน้ำ oogonia ส่วนใหญ่จะมีลักษณะกลม (ภาพที่ 31 และภาพที่ 32)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision

Diplomastigomycotina

Form-class

Oomycetea

Form-order

Peronosporale

Form-family

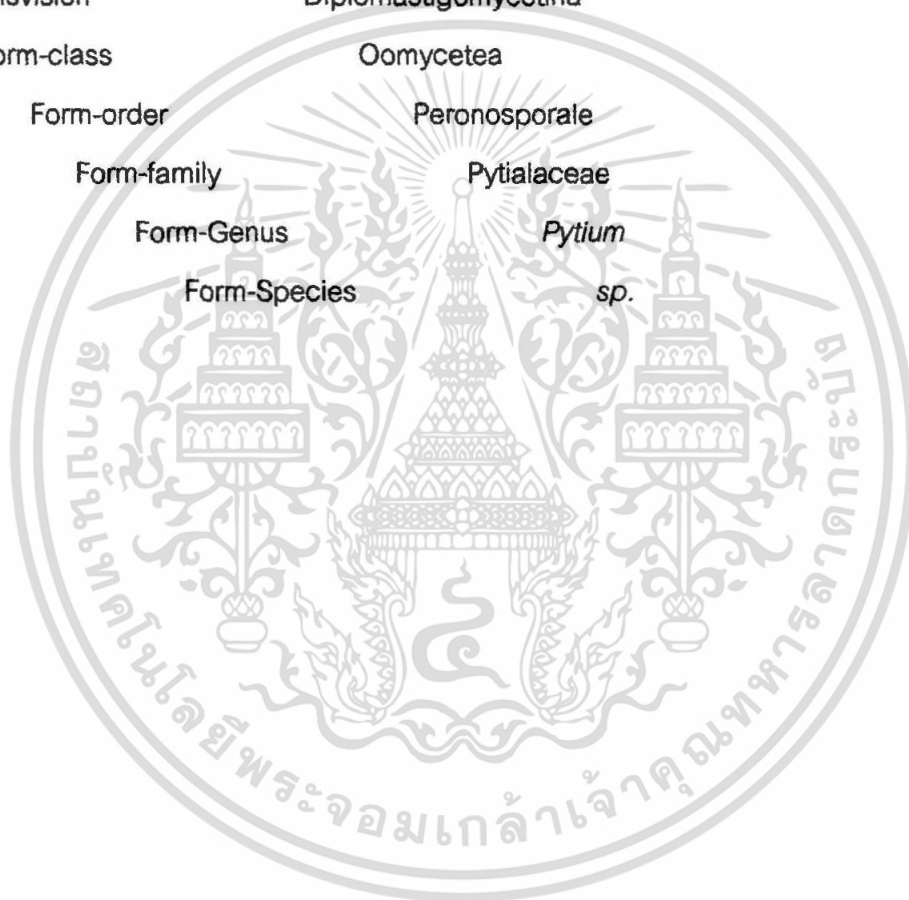
Pythiaceae

Form-Genus

*Pytium*

Form-Species

sp.

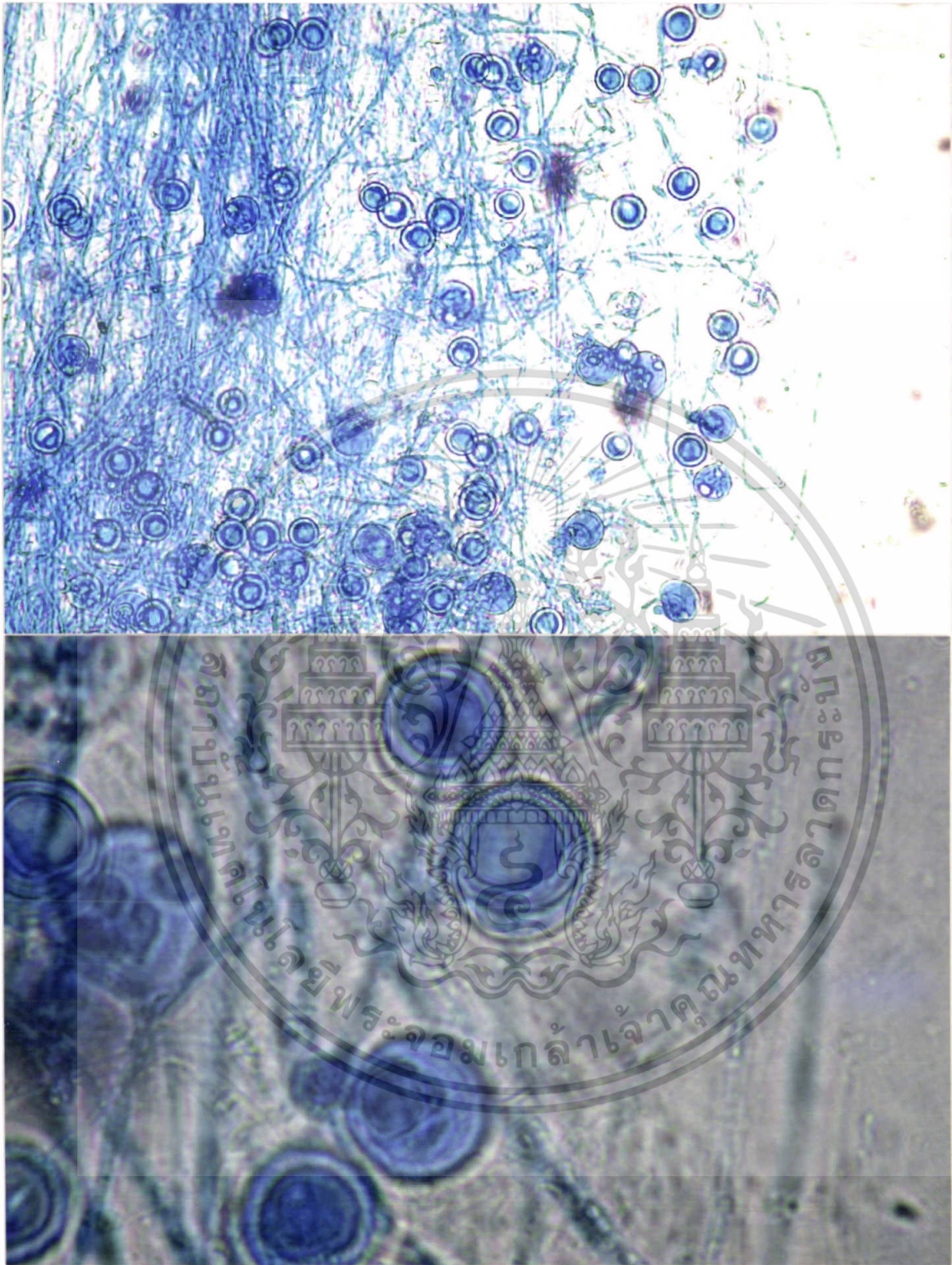


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 แสดงลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 แสดงลักษณะเชื้อรา *Pytium sp.* ที่แยกได้จากดิน

A : ลักษณะสปอร์กำลังขยาย 100x

B : ลักษณะสปอร์กำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

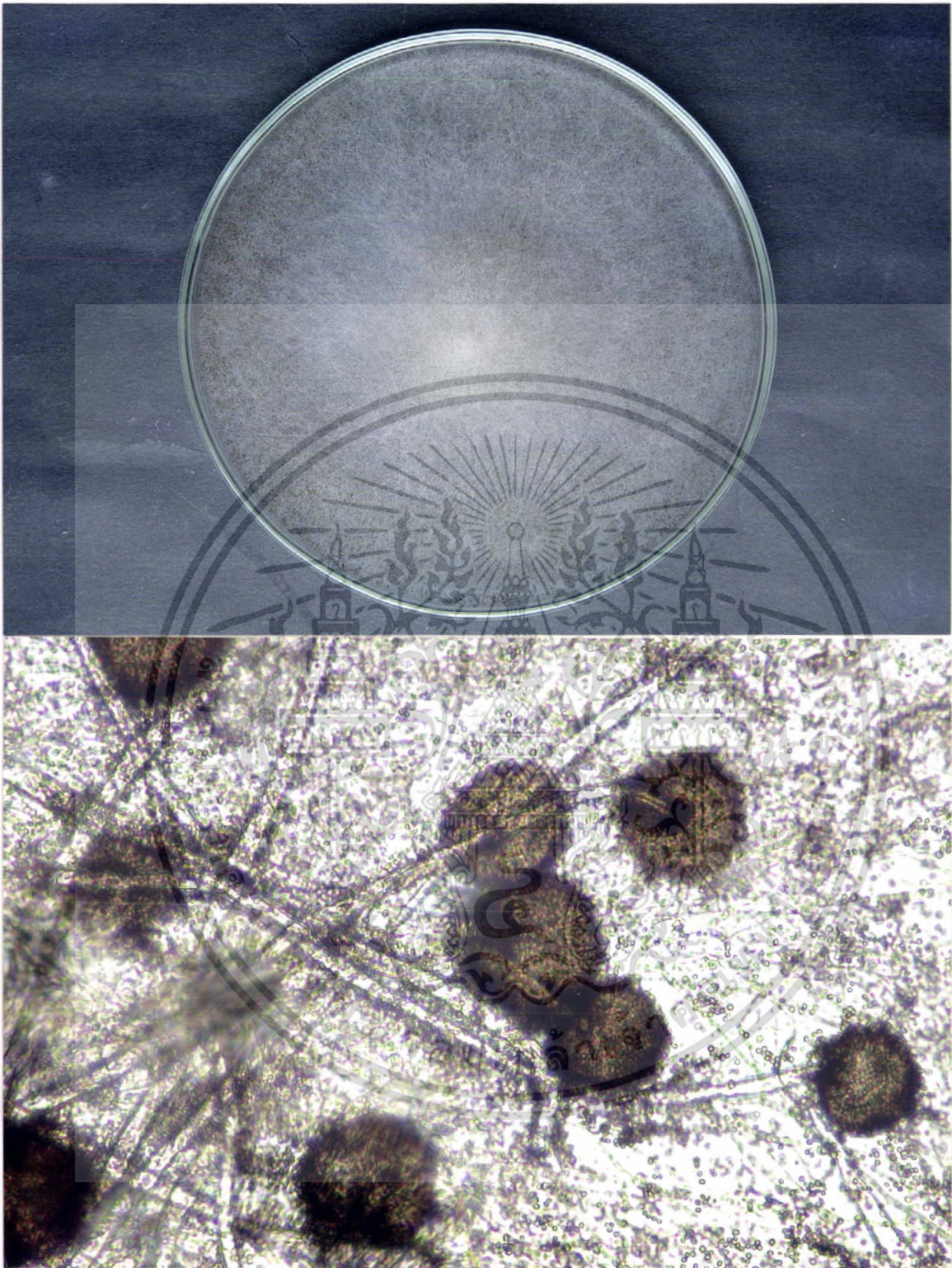
***Aspergillus* spp.**

ลักษณะโคโลนีเมื่อเจริญบนอาหาร PDA จะมีสีดำเจริญอย่างรวดเร็ว โคโลนีมีโครงสร้างหลวม ๆ เจริญอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะของเชื้อรามี conidia head รูปแฉก (radiate) มีสีดำ conidial หรือ phialophore จะมีผนังหนามีสีน้ำตาลเข้าเกือบดำ มี sterigma 2 ชั้น phialospore เกิดบน phialide มีสีน้ำตาลดำ รูปร่างกลมหรือเกือบกลม (ภาพที่ 33 )  
สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Ascomycotina
Form-class	Plectomycetea
Form-order	Eurotials
Form-family	Eurotiadeae
Form-Genus	<i>Aspergillus</i>
Form-Species	spp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 แสดงเชื้อ *Aspergillus spp.* ที่แยกได้จากดิน

A : แสดงลักษณะโคโคนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน

B : ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Rhizoctonia* sp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีสีเทาดำและเส้นใยฟู อัตราการเจริญเติบโตดี เมื่ออายุได้ 7 วันจะเปลี่ยนเป็นสีดำ พบเส้นใยมีผนังกันการแตกกิ่งของเส้นใยจะแตกกิ่งออกไปในลักษณะตั้งฉากกัน (ภาพที่ 34 และภาพที่ 35)

สามารถจัดหมวดหมู่เชื้อราได้ดังนี้

Sub-Disvision	Deuteromycotina
Form-class	Deuteramycetea
Form-order	Agonomycetales
Form-family	-
Form-Genus	<i>Rhizotonia</i>
Form-Species	sp.

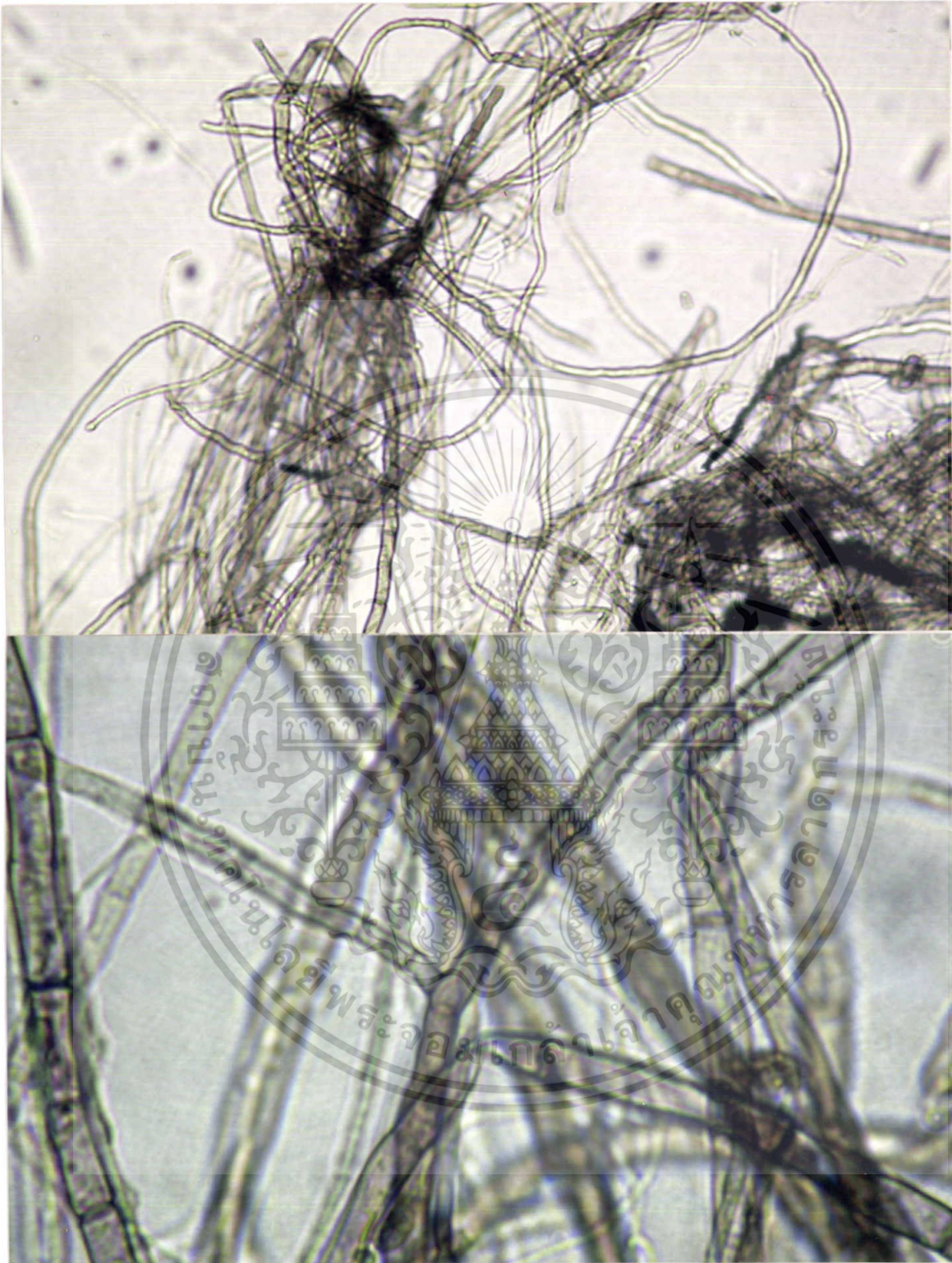


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 แสดงลักษณะโคโคไบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 แสดงเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่แยกได้จากดิน

A: ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 100x

B: ลักษณะเส้นใยกำลังขยาย 400x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการสำรวจและจำแนกเชื้อราในข้าวโพดในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พบเชื้อราที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคในข้าวโพดและทำให้เกิดความเสียหายแก่ข้าวโพดนั้นสามารถจัดจำแนกเชื้อราจากชิ้นส่วนข้าวโพดที่แสดงอาการโรคได้ทั้งหมด 7 ชนิด โดยเชื้อราสาเหตุโรคในข้าวโพดและโรคที่สำรวจพบในข้าวโพดนั้นอาจมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก ดังนั้นเชื้อที่ทำการแยกได้ในครั้งนี้จึงมีขอบเขตจำกัดในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ รวมทั้งระยะเวลาที่ทำการสำรวจนั้นอาจเป็นช่วงเวลาที่สามารถพบโรคได้บางโรคเท่านั้น เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคเช่นโรคโคนต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อดีไฟเดีย , โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อดีไฟเลีย และโรคที่เกิดในช่อดอกอีกมากมาย

จากการศึกษาและสำรวจเชื้อราในเขตพื้นที่ปลูกข้าวโพด ในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ มีข้อบกพร่องหลายประการเนื่องจากมีอุปสรรคต่าง ๆ ระหว่างการสำรวจในระหว่างที่เดินทางสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของข้าวโพดในเขตอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ นั้นพบปัญหาที่ว่าชาวบ้านได้ใช้ข้าวโพดพันธุ์ต้านทานโรคและใช้ยาฉีดพ่น จึงทำให้การสำรวจไม่พบอาการโรคของข้าวโพดเท่าที่ควร และในการเดินทางนำตัวอย่างข้าวโพดมาทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต้องใช้เวลานานพอสมควร เป็นผลให้ตัวอย่างพืชบางส่วนอาจเกิดความเสียหาย จึงไม่อาจสามารถทำการแยกเชื้อราได้ครบตามที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ แต่ได้ทำการตรวจผลการทดลองกับแหล่งเอกสารอ้างอิง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลและผลการทดลองที่ได้ ซึ่งตรงกับแหล่งข้อมูลจากแหล่งเอกสารอ้างอิง

## สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจและจำแนกเชื้อราในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอดงหลวง จังหวัดนครสวรรค์ พบโรคของข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อราทั้งหมด 8 ชนิด ซึ่งได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Helminthosporium turcicum* Pass. , โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern Leaf Blight) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Helminthosporium maydis* Nisik., โรคใบจุด (Leaf Spot) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Curvularia lunata* (Wakker) Boed.var.aeria , โรคราสนิม (Southern Rust)มีสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw., โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* , โรคฝัก-เมล็ดและโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* (Fusarium Stalk Rot) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* Sheld., โรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus* (Aspergillus Ear Rot) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Aspergillus* spp. และโรคฝัก-เมล็ดเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizopus* (Rhizopus Ear Rot) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizopus* spp.

การศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน ในไร่ข้าวโพดในเขตอำเภอดงหลวง จังหวัดนครสวรรค์ โดยการแยกเชื้อราโดยวิธี Soil plate technique เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของเชื้อราในดินสามารถจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ *Pytium* sp., *Aspergillus* spp. และ *Rhizoctonia* sp.

จากการศึกษาและในการสำรวจครั้งนี้พบว่า ได้มีโรคระบาดมากในเดือนสิงหาคม เนื่องจากมีฝนตกชุกทำให้มีสภาพแวดล้อมเหมาะแก่การเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคจึงได้มีการนำภาพที่ได้จากการสำรวจพบมานำเสนอเพื่อที่จพได้มีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๒๔, ข้าวโพด กองแผนงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์ หน้า ๑๐๑ - ๑๑๖
- เกษม สร้อยทอง ,คู่มือปฏิบัติการราวิทยาเบื้องต้น ภาควิชาเทคโนโลยีการจักรศัตรูพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ขจรศักดิ์ ภาวกุล. 2529 โรคของผลไม้ไทย. กลุ่มงานวิจัยโรคผลไม้ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา  
กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร
- คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๑๙. พืชเศรษฐกิจ เล่ม ๒  
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า ๑๒๐ - ๑๒๒
- จิราภา และคณะ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๓๗. พืชไร่เศรษฐกิจ เล่ม ๑  
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชวลา บุรณศิริ ,โรคที่เกิดจากเชื้อรา (Fungal Disease of Plants)คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน้า ๗๕, ๙๒ และ ๑๒๒
- ธิดารัตน์ ศิริแสงชัยกุล , ๒๕๓๓ โรคข้าวโพด ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พืชเศรษฐกิจเล่ม ๒ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า ๓๕ - ๓๘
- ไพโรจน์ จ้วงพานิช , ๒๕๒๙. โรคพืชวิทยา. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- โรคพืชวิทยา (PLANT PATHOLOGY) ๒๕๓๔. ภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน้า ๖๙, ๑๒๐
- สมเกียรติ สุทธิฐาน, และคณะ. ๒๕๒๔. โรคข้าวโพด. สาขาพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการ  
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า ๑ - ๒๐
- เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์ หน้า ๒๐ - ๒๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

#### 1. Water Agar (WA)

วุ้น (Agar)	18	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

#### 2. Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง (Potato)	200	กรัม
น้ำตาล (Dextrose)	20	กรัม
วุ้น (Agar)	18	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

#### 3. Kaufinan และคณะปี 1936 (สูตรอาหาร Grana)

Glucose	10	กรัม
Peptone	5	กรัม
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	0.5	กรัม
Dippo Base	0.5	กรัม
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	0.25	กรัม
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.25	กรัม
Rose Bengo	0.015	กรัม
Streptomycin	10	กรัม
วุ้น (Agar)	10	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้