

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การศึกษาและสำรวจเชื้อรา ในสวนขนุน อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี

Isolation of Jack Fruit Fungi in amphur Borthong Chonburi

โดย

นายทรงพล สอนหลักทรัพย์

นายศุภวัฒน์ ปัทมาวีรภรณ์

.....

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สำเร็จ คำทอง)

พ.

ท 141 ก

~~2542~~

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 32928

วัน, เดือน, ปี..... 18 ส.ย. 2542

.....

(รศ.ดร. วรเดช จันทรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. ๒๕๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในห้องสมุดเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาและสำรวจเชื้อราในดินสวนทุเรียน อำเภอเมืองทอง จังหวัดชลบุรี  
โดย : นายทรงพล สอนหงษ์ทรัพย์  
นายสุกวัฒน์ ปัทมวีระภรณ์  
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา .....  
(อาจารย์ดำรง คำทอง)

การศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน บริเวณสวนทุเรียน อำเภอเมืองทอง จังหวัดชลบุรี โดยการแยกเชื้อ ด้วยวิธี soil plate technique เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธาน ของเชื้อราในดิน สามารถจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด ได้แก่

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Trichoderma viride</i>    | <i>Rhizoctonia solani</i>      |
| <i>Aspergillus niger</i>     | <i>Aspergillus glaucus</i>     |
| <i>Eurotium spp.</i>         | <i>Penicillium funiculosum</i> |
| <i>Penicillium javanicum</i> | <i>Penicillium diversum</i>    |
| <i>Fusarium oxysporum</i>    | <i>Fusarium verticorum</i>     |

การสำรวจโรคของทุเรียน ในอำเภอเมืองทอง จังหวัดชลบุรี พบโรคของทุเรียนที่มีสาเหตุจากเชื้อราจำนวน 4 ชนิด ได้แก่

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| โรคแอนแทรคโนส จากเชื้อ | <i>Colletotrichum gloiosporioides</i> |
| โรคราดำ จากเชื้อ       | <i>Meliola artocarp</i>               |
| โรคน้ำดำ จากเชื้อ      | <i>Rhizopus artocarp</i>              |
| โรครากเน่า จากเชื้อ    | <i>Fusarium oxysporum</i>             |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Abstract

Title : Isolation of Jack Fruit Fungi in amphur Borthong Chonburi

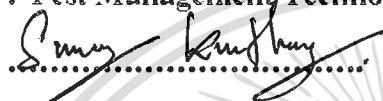
By : Songpon Sonluksup

Supawat Patthamaviraporn

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Pest Management Technology

Advisor



(Somrerng Kamthong)

Sample of soil were collected from Jack Fruit cultivated areas in amphur Borthong Chonburi. The soil-plate technique was used for isolation to pure. Soil fungi were isolated and indentified into 10 genus as follows :

|                              |   |                                |
|------------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Trichoderma viride</i>    | , | <i>Rhizoctonia solani</i>      |
| <i>Aspergillus niger</i>     | , | <i>Aspergillus glaucus</i>     |
| <i>Eurotium spp.</i>         | , | <i>Penicillium funiculosum</i> |
| <i>Penicillium javanicum</i> | , | <i>Penicillium diversum</i>    |
| <i>Fusarium oxysporum</i>    | , | <i>Fusarium verticorum</i>     |

Servey of Jack Fruit diseases was investigated in the areas of amphur Borthong Chonburi. There were 4 fungi diseases. The fungi diseases as follows :

Anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*

Sooty mould caused by *Meliola artocarpi*

Inflorescence rot caused by *Rhizopus artocarpi*

*Fusarium* rot caused by *Fusarium oxysporum*

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณอาจารย์สำเร็จ คำทอง ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัทรพีช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ปรชานกรรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา และพาไปสำรวจสวนชุมชน ในอำเภอป่องทอง จังหวัดชลบุรี ตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบคุณ ผศ. ดร. อาจารย์ถนิมนันต์ เชนอักษร และพี วรางคณา นกอยู่ที่ กรุณาแนะนำและว่ากล่าวตักเตือน ในขณะที่ปฏิบัติอยู่ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำ ปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ทรงพล สอนหลักทรัพย์

สุภวัฒน์ ปัทมาวีรภรณ์

23 มีนาคม 2542

## คำนำ

ขนุน (*Artocarpus heterophylles*) เป็นไม้ผลเมืองร้อนที่คนไทยรู้จักมักคุ้น และนิยมชมชอบกันมาแต่โบราณกาล ดังจะเห็นว่าคนไทยนิยมปลูกต้นมะยมไว้หน้าบ้าน และขนุนไว้หลังบ้าน เพื่อเป็นเคล็ดว่า ให้มีเมตตามหานิยม ไม่ตกต่ำ เพราะมีกำลังขนุนอยู่หลังบ้าน การปลูกขนุนในบ้านเรามักจะปลูกทิ้งตามธรรมชาติ ไม่ค่อยได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ และป้องกันโรค แมลง ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ หากมีการคัดเลือกพันธุ์ที่ดีมาปลูก พร้อมทั้งดูแลบำรุงรักษาให้ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว ขนุนจะให้ผลดก มีคุณภาพดี

ขนุนเป็นไม้ขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ อายุยืน มีน้ำยางสีขาว ทรงพุ่มทึบ ใบมีลักษณะยาวรีว กว้างรูปไข่ มีขนาดใหญ่ เนื้อใบหนา ทนทาน ผิวใบเป็นมัน สีเขียวเข้ม และมีขน หูใบมีขนาดใหญ่ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่คนละดอก ดอกตัวเมีย ออกตามลำต้นและกิ่งแก่ ส่วนดอกตัวผู้ออกตามปลายยอด ช่วงเดือนเมษายน – พฤษภาคม เป็นช่วงที่ออกดอกมากที่สุด ผลขนุนเป็นชนิดผลรวม มีขนาดใหญ่ รูปร่างกลมหรือรูปไข่ เปลือกเป็นหนามสั้น ๆ เนื้อของผลมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีออกจ้ำดำ มีทั้งเนื้อนุ่มและ จนถึงแข็งกรอบ แล้วแต่นิเวศของพันธุ์

จากสาเหตุที่มีการปลูกขนุนกันอย่างกว้างขวาง จึงทำให้มีการแพร่ระบาดของศัตรูพืช และ โรค มีผลทำให้ขนุนเกิดความเสียหายทั้งคุณภาพและปริมาณ โดยพบว่าโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อรา นับเป็นปัญหาที่สำคัญ

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการจำแนกชนิดและสัณฐานวิทยาของเชื้อราในดิน บริเวณต้นขมุนที่เป็นโรค
2. ศึกษาหาเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคของขมุนและศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราสาเหตุ

## สถานที่ทำงาน

1. สวนขมุนของเกษตรกรในอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี
2. ห้องปฏิบัติการโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ระยะเวลา

กันยายน 2541 – กุมภาพันธ์ 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|                    | หน้า |
|--------------------|------|
| สารบัญภาพ ชุดที่ 1 | (1)  |
| สารบัญภาพ ชุดที่ 2 | (2)  |
| ตารางเอกสาร        | 1    |
| อุปกรณ์และวิธีการ  | 6    |
| ผลการทดลอง         | 9    |
| สรุปผลการทดลอง     | 58   |
| วิจารณ์ผลการทดลอง  | 59   |
| เอกสารอ้างอิง      | 60   |
| ภาคผนวก            | 63   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ ชุดที่ 1

| ภาพที่                     | หน้า |
|----------------------------|------|
| 1. สภาพทั่วไปของสวนขนุน    | 10   |
| 2. ลักษณะต้นขนุนที่เป็นโรค | 11   |
| 3. สภาพโคนขนุนที่เป็นโรค   | 12   |
| 4. สภาพขนุนที่เป็นโรค      | 13   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ ชุดที่ 2

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 1. <i>Trichoderma viride</i>                                     | 15   |
| 2. <i>Rhizoctonia solani</i>                                     | 18   |
| 3. <i>Aspergillus niger</i>                                      | 21   |
| 4. <i>Aspergillus glaucus</i>                                    | 24   |
| 5. <i>Eurotium spp.</i>  | 27   |
| 6. <i>Penicillium funiculosum</i>                                | 30   |
| 7. <i>Penicillium javanicum</i>                                  | 33   |
| 8. <i>Penicillium diversum</i>                                   | 36   |
| 9. <i>Fusarium oxysporum</i>                                     | 39   |
| 10. <i>Fusarium verticorium</i>                                  | 42   |
| 11. ขนุนที่เป็นโรคจากเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 45   |
| 12. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>                        | 46   |
| 13. ขนุนที่เป็นโรคจากเชื้อ <i>Meliola artocarp</i>               | 49   |
| 14. <i>Meliola artocarp</i>                                      | 50   |
| 15. ขนุนที่เป็นโรคจากเชื้อ <i>Rhizopus artocarp</i>              | 52   |
| 16. <i>Rhizopus artocarp</i>                                     | 53   |
| 17. ขนุนที่เป็นโรคจากเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>             | 55   |
| 18. <i>Fusarium oxysporum</i>                                    | 56   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ขนุน (*Artocarpus heterophyllus* Lanks.) เป็นไม้ผลที่รู้จักกันมานาน รสชาติดี มีผู้บริโภคจำนวนมากและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถขึ้นเจริญได้ดี ในเขตร้อน และชุ่มชื้น ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของขนุนมาก จึงเป็นที่นิยมปลูกกันมากขึ้นแทบทุกภาค (เอียน, 2536) จากข้อมูลของ ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูล กองแผนงานและโครงการพิเศษ กรมส่งเสริมการเกษตร (2539) ระบุว่า ปี 2533/2534 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกขนุน ประมาณ 231,444 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งประเทศมีถึง 424,372 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 317 ผลต่อไร่ต่อปี ขนุนมีฤดูกาลออกสู่ตลาดปีละ 2 ครั้ง ครั้งแรกประมาณเดือน ธันวาคม – มกราคม ครั้งที่ 2 ประมาณเดือน เมษายน – พฤษภาคม และมีบางต้นที่ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี (อำนาจ, 2539) ซึ่งฤดูกาลออกสู่ตลาดของขนุนในช่วงแรกนั้นสามารถทดแทนผลไม้อื่นที่ไม่มีในตลาด ขณะนั้นได้เป็นอย่างดี

เนื้อขนุน สามารถนำไปแปรรูปได้หลายอย่าง เช่น น้ำขนุนเข้มข้น ขนุนกวน ขนุนแช่อิ่ม ฯลฯ (นฤชิต, 2529) พันธุ์ขนุนที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ตาบ้วย, ฟาดล้ม, ทองสุคใจ, จำปากรอบ, เหยี่ยวชัย, แดงจำปา, รวมทอง, เมลาดาแม, ทองนาทวี และ มาเลเซีย (ดีพร้อม, 2535)

ดีพร้อม (2535) รายงานว่า โรคราที่เกิดบริเวณส่วนของดอกและผลอ่อน ทำให้ดอกและผลเน่าเป็นสีดำร่วงหล่นเสียหายและยังเกิดที่ส่วนใบ โดยเฉพาะใบอ่อน ป้องกันกำจัดโดยฉีดด้วยยากำจัดเชื้อรา เช่น เบนเลท, ออโรไซรั, ไคเทนอม – 45 หรือ ใช้กำมะถันผงชนิดละลายน้ำได้

เอียน (2536) รายงานว่า เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นเชื้อสาเหตุทำให้กิ่งของต้นขนุนเน่าแห้งตายไปทั่วกิ่งเป็นจำนวนมาก อันเป็นผลให้ต้นขนุนชะงักความเจริญเติบโต นับได้ว่าเป็นโรคก่อความเสียหายต่อผลผลิตของขนุนมาก

เอียน (2536) รายงานว่า เชื้อรา *Rhizopus astocarpus* เป็นเชื้อสาเหตุทำลายดอกตัวเมียและตัวผู้ เกิดเน่าเป็นสีน้ำตาลดำและร่วงหล่นไป จะพบว่ามีเส้นใยของเชื้อราสีเทา สปอร์สีดำปกคลุมอยู่ทั่วไป ถ้าหากอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม โรคก็จะระบาดมากไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลเสียหายต่อผลผลิตมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นฤชิต (2529) การปลูกขนุนในประเทศไทยมีการกระจายไปในทุกภาค โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ซึ่งเป็นดินดอน มีการระบายน้ำ และสภาพแวดล้อมไม่แห้งแล้งจนเกินไป มีการกล่าวว่า ขนุนไม่ชอบสภาพน้ำท่วมขัง ถ้าหากได้รับสภาพน้ำท่วมขัง 1 – 2 สัปดาห์ ขนุนอาจตายได้

ยุพร (2532) ได้รายงานว่ ต้นขนุนที่ถูกน้ำท่วมแล้วจะแสดงอาการต่าง ๆ คือ ใบถี่เหี่ยว ใบเหลือง ใบร่วง ยอดเป็นสีน้ำตาล และตาย โดยอาการต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนวันที่น้ำท่วมขัง โดยมีต้นขนุนบางส่วนตายแม้ว่าจะได้รับสภาพน้ำท่วมขังเพียง 1 วัน

สมบัติ (2526) ตรวจสอบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วแดง โดยวิธีทดสอบบนกระดาษขึ้น พบเชื้อราฟิวเพรียกนอกของเมล็ด 18 species อยู่ใน 16 genera เชื้อราซึ่งเป็น parasite ที่สำคัญคือ *Colletotrichum lindemuthianum*, *Fusarium moniliforme*, *Phaeoisariopsis griseola*, *Colletotrichum dematium*, *Verticillium sp.*, *Fusarium semitectum*, *Rhizoctonia solan* และ *Botryodiplodia sp.*

จุฑาลักษณ์ (2536) แยกเชื้อราบริสุทธิ์จากส่วนของฝักคอบขวาที่แสดงอาการของโรคในธรรมชาติ โดยวิธี tissue transplanting สามารถจัดจำแนกได้ 4 ชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุโรคลับฝักคอบขวา ได้แก่ รา *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Curvularia brachyspora* Boedijn, *Alternaria eichhorniae* Nag Rai & Ponnappa และรา *Curvularia lunata* (Wakker)

Piya (1980) รายงานว่า เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคของต้นขนุน ได้แก่ โรค Anthracnose จากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., โรคแห้งตายจากยอด (Die – back) จากเชื้อรา *Diplodia artocarpi* Sacc., โรคผลเน่า (Fruit rot) จากเชื้อรา *Gloeosporium artocarpi* Delaer., โรคราดำ (Sooty mould) จากเชื้อรา *Meliola artocarpi* Yales., โรคเน่าดำ (Inflorescence rot) จากเชื้อรา *Rhizopus artocarpi* Rac., โรคลำต้นเน่า (Stem rot) จากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

สิริกัลยา (2540) ศึกษาและสำรวจโรคของมะม่วง สามารถแยกเชื้อราบริสุทธิ์จากส่วนของมะม่วงที่แสดงอาการของโรค ได้เชื้อสาเหตุโรคจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ โรคใบจุด จากเชื้อ *Alternaria alternata*, โรคแอนแทรคโนสจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*., โรคใบจุดจากเชื้อ *Helminthosporium sp.*, โรคราดำจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* Sacc., โรคเน่าดำจากเชื้อ *Meliola artocarpi* Yales., โรคเน่าดำจากเชื้อ *Rhizopus artocarpi* Rac., โรคลำต้นเน่า (Stem rot) จากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Meliola* sp., โรคใบจุดสีขาวจากเชื้อรา *Pestalotia magiferae* และโรคใบไหม้จากเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

### รายงานการศึกษาเชื้อราในดิน

Adametz (1886) ชาวเยอรมัน เป็นคนแรกที่ได้ทำการศึกษาเชื้อราในดิน

Waksman (1916) ค้นพบวิธี direct – inoculation ในการใช้แยกเชื้อราจากดิน

Warcup (1950) รายงานว่าการแยกเชื้อราในดินโดยใช้วิธี soil plate ควรใช้ตัวอย่างดิน 0.005 – 0.015 กรัม จะสะดวกต่อการกระจายของโคโลนีของเชื้อราในงานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วเทอาหารเลี้ยงเชื้อ 8 – 10 ml. ทำให้อุณหภูมิดินกระจายทั่วอาหาร กรณีดินทรายจะกระจายตัวได้ง่าย ส่วนดินเหนียวอาจใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้วผสมลงไป 1 หยด ก่อนเทอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ทราบชนิดต่าง ๆ ของเชื้อราในดิน สามารถแยกเชื้อราได้แทบทุก species

Vaartasa (1968) ใช้วิธี soil plate แยกเชื้อ *Pythium* spp. และ *Mortierella* spp. จากดินใน Ontario โดยใช้อาหารวุ้นซึ่งเติม Pentachloronitrobenzene (PCBB) และ bacterial antibiotics

Ko & Hora (1971) พบว่าการใช้วิธี soil – dilution plate ในการแยกเชื้อรา *Rhizoctonia solani* จากดินเพื่อศึกษาปริมาณที่มีอยู่นั้น ควรใช้อาหารเฉพาะซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ , dexton, chloramphenical, streptomycin, gallic acid และ  $\text{NaNO}_2$

Ottow (1972) ค้นพบการเติม rose bengal ใน caseinnitrate agar ช่วยกำจัดแบคทีเรียทุกชนิดและกำจัด Actinomycetes บางชนิด และยังช่วยลดอัตราการเจริญขยายตัวของเชื้อราทำให้ได้เชื้อราปริมาณมากขึ้น

Sneh (1972) ใช้ antibiotics หลายชนิดผสมลงไปในการเพาะ เพื่อแยกเชื้อ *Phytophthora* spp. จากดินด้วยวิธี soil dilution plate

Anas & Reeleder (1987) ศึกษาแยกราในดินที่มีมูลสัตว์และสิ่งสกปรกปะปนจาก Quebec ที่มี Sclerotia ของ *Sclerotinia sclerotium* พบเชื้อรา *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Penicillium* และ *Rhizopus*

Kommedahl et al. (1987) รายงานว่า species ของ *Fusarium* จะพบมากบริเวณรอบรากมากกว่าในรากหรือในดินของ species *Baccharis* ที่เก็บในทางตอนใต้ของไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บราซิด *Fusarium sporotrichioides* พบมากในรากและและบริเวณรอบรากมากกว่า  
 ในดินบริเวณรอบ ๆ ราก พบ 39 isolates ของ *Fusarium oxysporum* และ 42 isolates  
 ของ *Fusarium sporotrichioides* จากบริเวณรอบรากและดินของ *Baccharis*  
*species*

ชาติชาย กิตติญาณปัญญา (2528) รายงานว่า พบเชื้อราที่ตรวจพบในดินส่วน  
 ใหญ่เกือบทุกระดับการทดลอง คือ *Thielavia*, *Penicillium*, *Aspergillus* และ *Mucor*  
 เกษม (2529) รายงานการศึกษาเชื้อสาเหตุในดินบริเวณแปลงเพาะปลูกเขต  
 ลาดกระบัง พบเชื้อราหลายชนิด ได้แก่ *Absidia corymbifera*, *Rhizopus arrhizus*,  
*R. chinensis*, *R. oligosporus*, *Phoanephora cucurbitarum*, *Cunninghamella*  
*echinulata*, *Cunninghamella verticillata*, *Syncephalastrum racemosum*, *Sordaria*  
*fimicola*, *Cheatomium* sp., *Emericella rogulosa*, *Sartoya fumigata*, *Alternaria*,  
*Curvularia lunata*, *Cladosporium* sp., *Tolura* sp., *Aspergillus candidus*,  
*Aspergillus flaviceps*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus*  
*glaucus*, *Aspergillus nidulans*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium tricinctum*,  
*Fusarium solani*, *Pestalotia* และ *Rhizoctinia*

มานะและคณะ (2531) รายงานจากการสำรวจและศึกษาเชื้อราที่เจริญใน  
 อุณหภูมิที่สูง และราทนความร้อนที่แยกได้จากเศษเหลือทางการเกษตร มูลสัตว์ ดิน  
 เกษตรกรรม ดินป่า จากแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศ จำนวน 95 ตัวอย่าง พบเชื้อราที่เจริญใน  
 อุณหภูมิสูงจำนวน 19 genera 23 species และเชื้อราทนความร้อน 8 genera 11 species

มยุรี (2535) ศึกษาเชื้อราในดินบริเวณรากและ โคนของพริกไทยที่เป็นโรค โดย  
 วิธี soil plate technique บนอาหาร Glucose ammonium nitrate agar + ros bengal +  
 streptomycin ครั้งที่ 1 สามารถจัดจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 5 species เชื้อราที่พบ ได้แก่  
*Aspergillus* spp., *Cunninghamella* sp., *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora* spp.  
 การศึกษาเชื้อราในดินด้วยวิธีเดิมครั้งที่ 2 สามารถจัดจำแนกได้ทั้งหมด 18 species เชื้อรา  
 ที่พบ ได้แก่ *Agronomycetes* sp., *Aspergillus fischeri*, *Aspergillus fumigatus*,  
*Aspergillus terreus* Thow, *Aspergillus* spp., *Botryotrichum* sp., *Chaetomium*  
*cupreum*, *Chamydomyces* sp., *Phytophthora* spp., *Tricoderma hamatum*,  
*Tricoderma* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขที่ (2535) ศึกษาเชื้อราในดินเพื่อคัดสายพันธุ์ของเชื้อราที่มีความสำคัญทางการเกษตร การแพทย์ เกษษ อดสาหกรรม โดยใช้วิธีแยกต่าง ๆ กัน พบว่าราที่แยกได้จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการที่ใช้

สิริกัลยา (2540) ศึกษาเชื้อราในดิน บริเวณรากและ โคนของมะม่วงที่เป็นโรค โดยวิธี soil plate technique บนอาหาร Glucose ammonium nitrate agar + ros bengal + streptomycin สามารถจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 11 species ได้แก่ *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Alternaria* sp., *Eurotium* spp., *Penicillium frequentans*, *P. wortmannii*, *P. funiculosum*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus* spp. and *Trichoderma hamatum*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน เช่น พลั่ว , ช้อนตักดิน
2. เครื่องมือตัดกิ่ง เช่น มีด , กรรไกรตัดกิ่ง
3. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
4. Petridish
5. เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น test tube
6. ปิเปต
7. กล้องจุลทรรศน์
8. น้ำกลั่น
9. ตะเกียง
10. เข็มเย็บเชื้อ
11. สไลด์
12. cover slide
13. ตู้เย็บเชื้อ
14. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
15. ยาปฏิชีวนะสาร
  - 15.1 rose bengal
  - 15.2 streptomycin
16. glucose
17. peptone
18. ตัวอย่างที่เก็บจากบริเวณต่าง ๆ ของสวนขนุน
19. ชิ้นส่วนของขนุนที่เป็นโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

### 1. วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบรากพืช บริเวณสวนชุมชน อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี โดยทำการเก็บเฉพาะผิวหน้าดินความลึกไม่เกิน 6 นิ้ว

### 2. วิธีเก็บตัวอย่างของชิ้นส่วนขนุนที่เป็นโรค

เลือกเก็บชิ้นส่วนของขนุนที่เป็นโรค ที่มีลักษณะของโรคที่แตกต่างกัน โดยเก็บจากใบ กิ่ง เปลือกของลำต้น และผลของขนุนที่เป็นโรค นำมาใส่ถุงพลาสติกแยกกัน ตัวอย่างละ 1 ถุง แล้วใช้ยางมัดปากถุง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่น จากนั้นก็นำมาเก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อทำการแยกเชื้อราสาเหตุโรคพืชต่อไป

### 3. การแยกเชื้อราจากดิน

แยกเชื้อราจากดิน โดยวิธี Soil – plate โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับแยก เชื้อราจากดินตามสูตรของ Kaufman และคณะ, 1963 สูตรที่ 3 โดยนำดินไปผึ่งลมให้แห้ง แล้วบดดินให้ละเอียด เพื่อให้ดินสามารถกระจายในอาหารได้ทั่วถึง แล้วนำไปใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ ประมาณ 0.005 – 0.015 กรัม เทอาหารลงไป แล้วหมุนจานเลี้ยงเชื้อให้ตัวอย่างดินกระจายให้ทั่วในอาหาร เมื่ออาหารแข็งตัวแล้ว นำไปบ่มในที่มืด ประมาณ 7 วัน ในระหว่างนี้ ถ้าพบเส้นใยของราหรือโคโลนีของราเจริญบนอาหาร ให้เข็มเจาะส่วนปลายของเส้นใยไปเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar)

### 4. การแยกเชื้อราจากชิ้นส่วนขนุนที่เป็นโรค

โดยทำการเก็บตัวอย่างส่วนของพืชที่เป็นโรค และนำมาตัดเนื้อเยื่อบริเวณขอบแผล เพื่อให้ได้ทั้งส่วนที่เป็น โรคและ ไม่เป็น โรคขนาด 2 x 2 ตารางมิลลิเมตร นำชิ้นส่วนมาฆ่าเชื้อที่ผิวนอก (surface sterilization) โดยการแช่ใน clorox 10 เปอร์เซ็นต์ นานประมาณ 1 – 3 นาที จากนั้นใช้เข็มเจาะหรือปากคีบที่สะอาดคนไฟฆ่าเชื้อแล้วรอให้เย็น และหรือคีบชิ้นส่วนพืชไปวางบน WA (water agar) ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จานละ 3 ชิ้น แต่ละชิ้นให้ห่างกันพอสมควร นำไปบ่มไว้อุณหภูมิห้อง (28 – 30 °c) เมื่อเชื้อราเริ่มเจริญด้วยการสร้างเส้นใยออกมาจากเนื้อเยื่อพืชบน WA จึงทำการย้ายเชื้อ โดยการนำเข็มเจาะที่สะอาดคนไฟฆ่าเชื้อ และรอให้เย็นแล้วตัดอาหารบริเวณปลายของกลุ่มเส้นใยเป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) บ่มไว้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้อง เพื่อให้เจริญเป็นเชื้อบริสุทธิ์ และเก็บไว้โดยการย้ายเชื้อลงใน agar slant ต่อไป

5. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของเชื้อราที่แยกได้จาก ส่วนของขนุนและจากดิน

โดยศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อรา ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และศึกษารายละเอียด (description) ต่าง ๆ รวมทั้งถ่ายภาพของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ผลการศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน จากแหล่งปลูกขม ในสวนขม อำเภอ บ่อทอง จังหวัดชลบุรี โดยการแยกเชื้อราด้วยวิธี soil – plate technique สามารถจำแนก เชื้อราได้ทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด ได้แก่

*Trichoderma viride* , *Rhizoctonia solani*  
*Aspergillus niger* , *Aspergillus glaucus*  
*Eurotium spp.* , *Penicillium funiculosum*  
*Penicillium javanicum* , *Penicillium diversum*  
*Fusarium oxysprum* , *Fusarium vertricorum*

จากการศึกษาและสำรวจโรคของขม จากชิ้นส่วนของขมในแหล่งปลูกขม เดียวกัน พบโรคของขมที่มีสาเหตุจากเชื้อราจำนวน 4 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่

โรคแอนแทรกโนส จากเชื้อ *Colletotrichum gloiosporioides*  
 โรคราดำ จากเชื้อ *Meliola artocarp*  
 โรคเน่าดำ จากเชื้อ *Rhizopus artocarp*  
 โรครากเน่า จากเชื้อ *Fusarium oxysporum*

ซึ่งจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ของโรคและเชื้อรา ดังต่อไปนี้

# สารบัญภาพ ชุดที่ 1



เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
สถาบันวิจัยและพัฒนา  
สำนักงานวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ศูนย์บริการและพัฒนากลาง  
ศูนย์บริการและพัฒนากลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑ ล้อยอะต้นขนุนที่เป็นที่รักคุณพ่อกุณพทาธการดาระบั้ง  
 ลำต้นเหี่ยว อ่อนแอ ใบเหลืองเหี่ยวแห้ง และร่วงหล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 สีสันของโกนขมเทศที่เป็นโรค

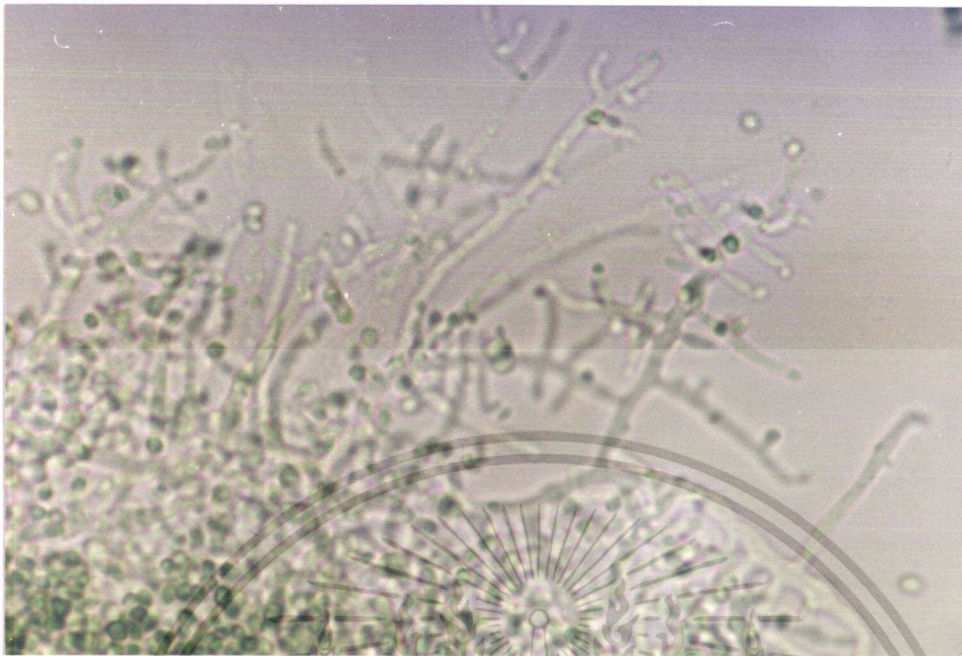
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



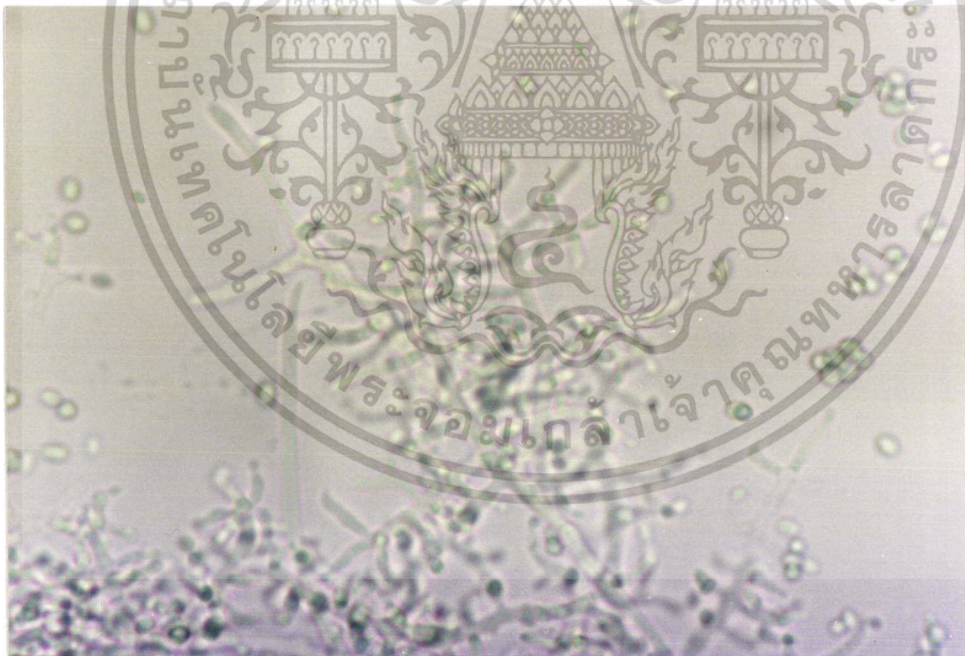
ภาพที่ 4 สภาของงานบุญกษัตริย์  
ไปเที่ยวจากยอดลงมา ถึงแห่งตายผู้คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





แสดงภาพที่เห็นใน the Phialosporium (100 เท่า)



แสดงลักษณะ Phialosporium (400 เท่า)

ภาพที่ 1 *Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Rhizoctonia solani*

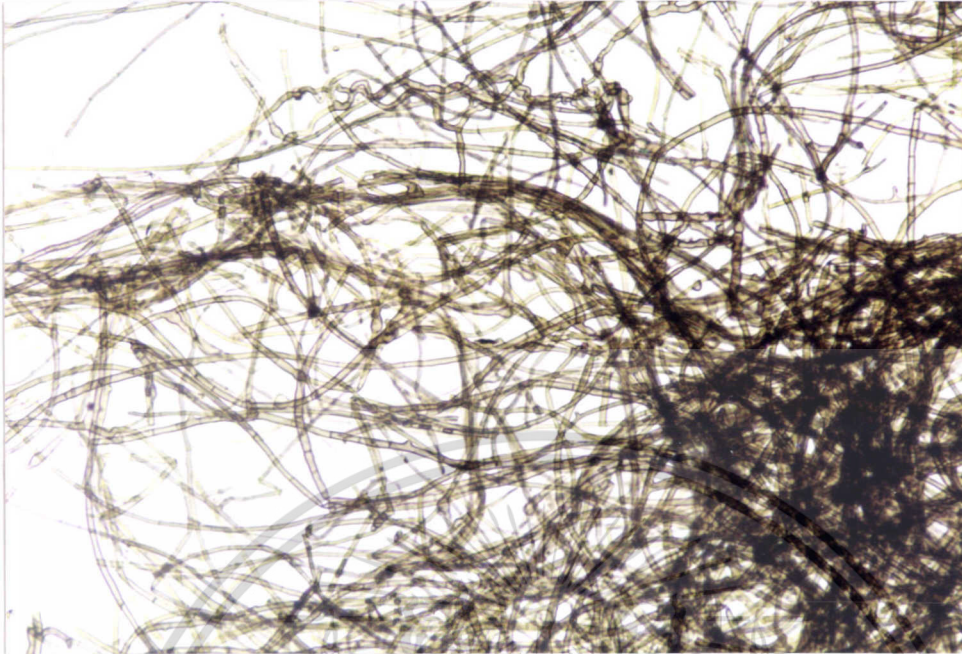
สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

- Sub – Division                      Deuteromycotina
- Form – Class                         Agronomycetes
- Form – Order                         -
- Form – Family                       -
- Form – Genus                         *Rhizoctonia*
- Form – Species                       *solani*

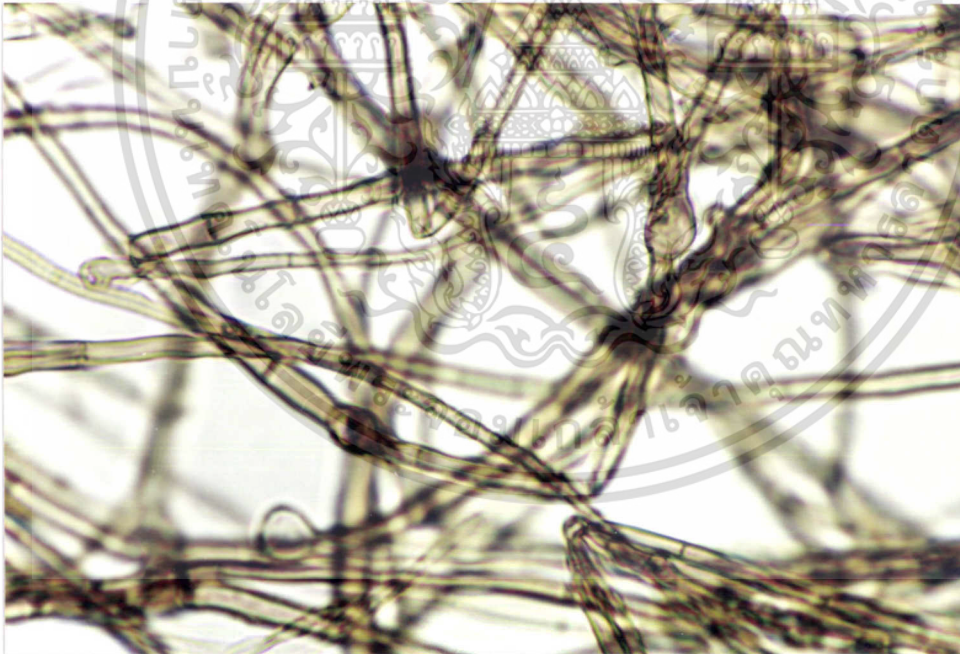
ลักษณะ โคลนีสบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาลดำ อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.15 เซนติเมตรต่อวัน ไม่พบ hyphae, germ body และ spore จะพบเฉพาะส่วนของเส้นใยเท่านั้น ลักษณะเส้นใยที่งอกขึ้น จะงอกถึงเองเส้นใยจะแตกกิ่งออกไปเป็นมุมฉาก พบการฝังตัว sclerotia ขนาดเล็กถึงกลาง (ภาพที่ 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะของเส้นใย (100 เท่า)



แสดงลักษณะของเส้นใย (400 เท่า)

### ภาพที่ 2 *Rhizoctonia solani*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

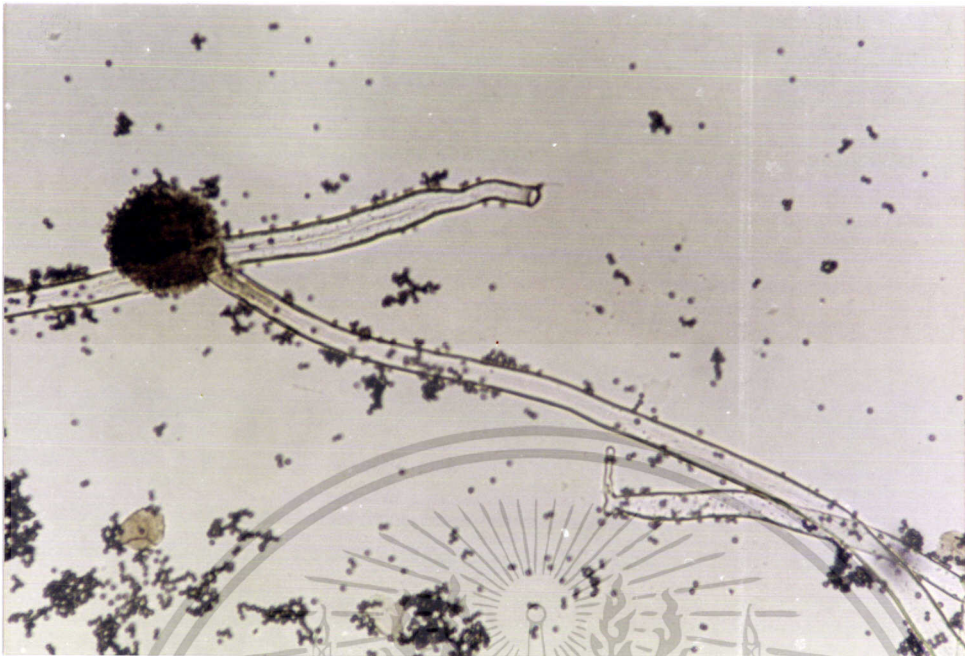
*Aspergillus niger*

สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

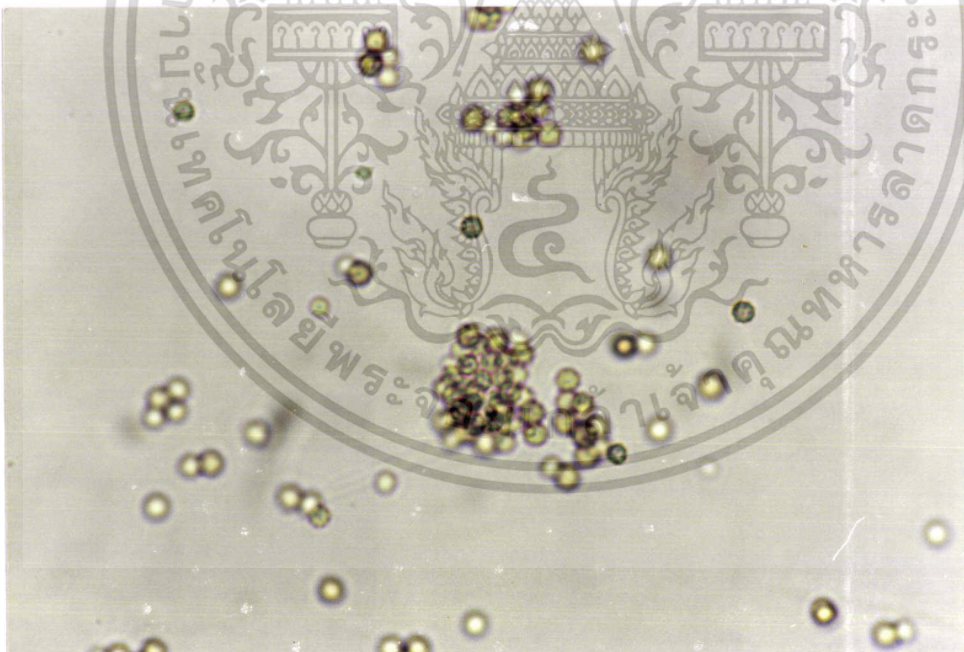
|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Sub – Division | Deuteromycotina    |
| Form – Class   | Hyphomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales         |
| Form – Family  | Moniliaceae        |
| Form – Genus   | <i>Aspergillus</i> |
| Form – Species | <i>niger</i>       |

ลักษณะ โคลโคเป็นอาหาร PDA มีสีน้ำตาลเข้มอย่างรวดเร็ว โคลโคนี้มีโครงสร้าง  
 หลวม ๆ เจริญอย่างสม่ำเสมอ Conical head (โคนกรวย) มีก้าน Phialophore จะ  
 ยาว ผนังหนาสี่ชั้นถึงน้ำตาล Vesicle (ปม) ปลายก้านมี 2-8 ไมครอน มี  
 sterigma 2 ชั้น (Biseriate sterigmata) conical spores (โคนกรวย) มีน้ำตาลถึงดำ  
 รูปร่างกลมหรือรีเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 ไมครอน มี  
 ไมครอน มีการสร้าง Foot cell (ก้าน) 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia head (ใช้ Phialophore (100 เท่า)



แสดงลักษณะ conidia (400 เท่า)

### ภาพที่ 3 *Aspergillus niger*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Aspergillus glaucus*

สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Sub – Division | Deuteromycotina    |
| Form – Class   | Hyphomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales         |
| Form – Family  | Moniliaceae        |
| Form – Genus   | <i>Aspergillus</i> |
| Form – Species | <i>glaucus</i>     |

ลักษณะ โกลโคเนียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีเส้นใยสีขาวเกือบดำ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 – 6.0 เซนติเมตรใน 14 วัน โกลโคเนียมมีกิ่งก้าน (conidial heads) มีขนาด 100 – 160 ไมครอน conidiophore มีลักษณะเป็นซี่เรียงเป็นวง 120 – 150 x 20 – 40 ไมครอน มี sterigmata uniseriate ขนาด 1.0 x 1.2 x 0.3 ไมครอน conidia มีลักษณะค่อนข้างกลม รอบ ๆ มีสีเทาเข้มขนาด 3-4 ไมครอน (รูปที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia และ Phialophore (400 เท่า)

#### ภาพที่ 4 *Aspergillus glaucus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ K18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Eurotium* spp.

สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Sub - Division | Ascomycotina    |
| Form - Class   | Plectomycetes   |
| Form - Order   | Eurotiales      |
| Form - Family  | -               |
| Form - Genus   | <i>Eurotium</i> |
| Form - Species | spp.            |

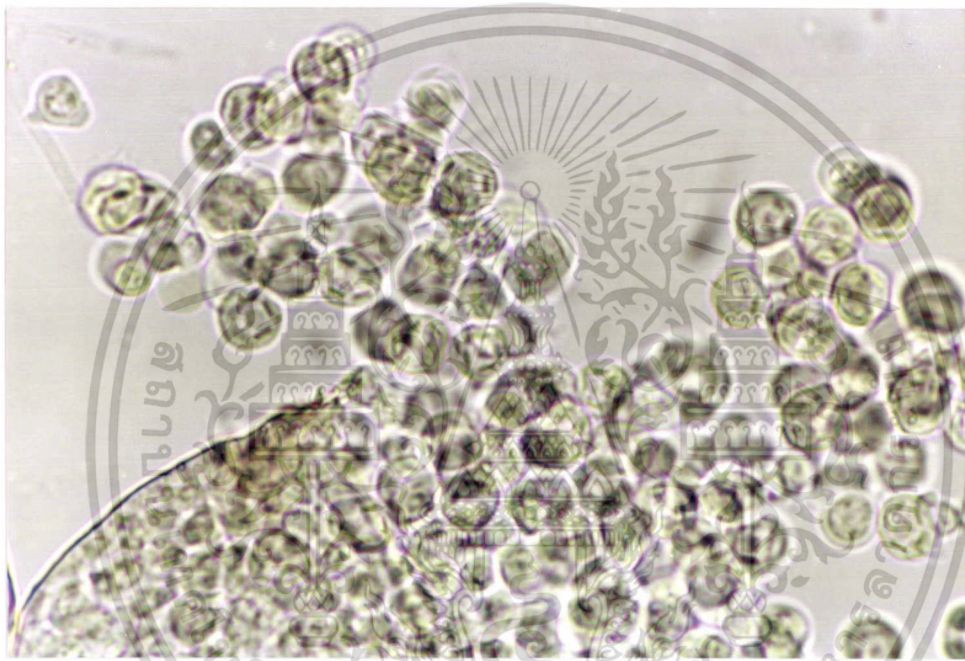
ลักษณะ โคลนบนอาหาร PDA มีสีขาวปนน้ำตาล ขึ้นอย่างหนาแน่น การสร้าง  
*Cleistothecium* สีเหลือง กลมมีเส้นใยปกคลุมไปทั่ว *ascogone* เป็นเครื่องหมายลักษณะ  
 กลมมน อัตราการเจริญเติบโต ขึ้นอย่างหนาแน่นขึ้นอย่างรวดเร็ว และสร้างสปอร์ที่มี  
 เซลล์เดียว 1 ascus มี 8 ascospores สีน้ำตาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ cleistothecium (400 เท่า)

### ภาพที่ 5 *Eurotium* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Penicillium funiculosum*

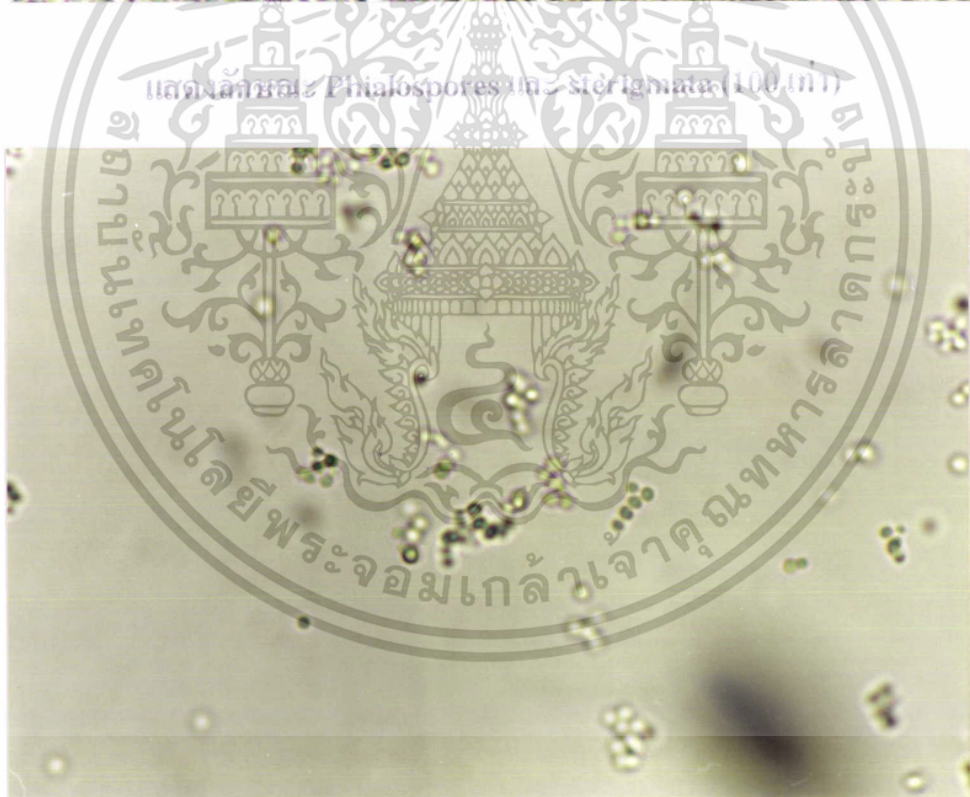
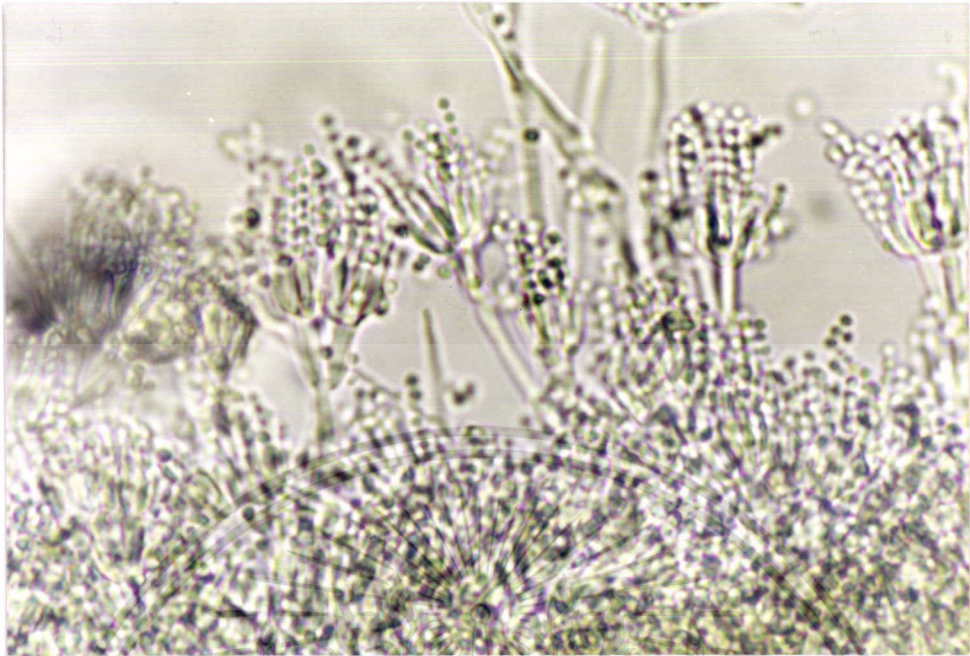
สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Sub – Division | Deuteromycotina    |
| Form – Class   | Hyphomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales         |
| Form – Family  | Moniliaceae        |
| Form – Genus   | <i>Penicillium</i> |
| Form – Species | <i>funiculosum</i> |

ลักษณะ โคลนนิ่งบนอาหาร PDA มีสีเทาถึงขาวหม่นอวบน้ำฟูกระจายได้ง่าย  
ลักษณะ phialophore เติบโตเป็นเส้นตรงเป็น *phialocones* ขั้วรังกลมมี 4-6 ข้อต่อข้าง  
กลม ผิวเรียบขนาด 2.5 – 3.0  $\times$  2 – 3 ไมครอน ความหนา 0.5



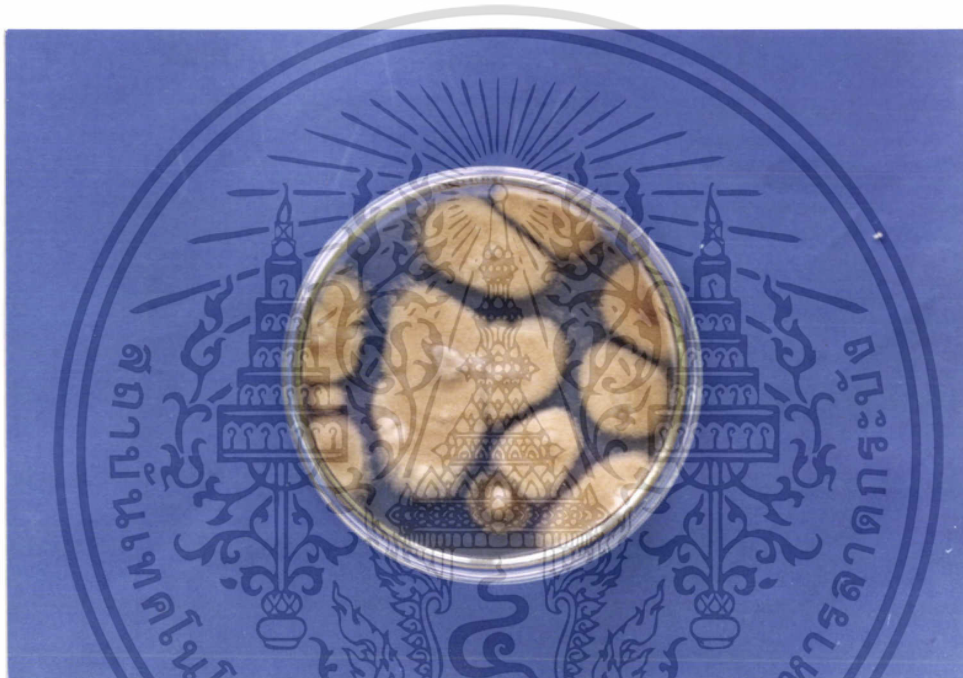
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ Phialosporus (400 เท่า)

#### ภาพที่ 6 *Penicillium funiculosum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Penicillium javanicum*

สามารถจัดหมวดหมู่รา ได้ดังนี้

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Sub – Division | Deuteromycotina    |
| Form – Class   | Hyphomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales         |
| Form – Family  | Moniliaceae        |
| Form – Genus   | <i>Penicillium</i> |
| Form – Species | <i>wortmannii</i>  |

ลักษณะ โคลโคเนียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโคเนียมขนาด 3.5 – 4.0 เซนติเมตร ภายในระยะเวลา 12 – 14 วัน ที่อุณหภูมิ 27 – 30 °c โคลโคเนียมสีเหลืองแกมสีเขียว หรือ เหลืองอมน้ำตาล โดยยีสต์คือ *Aspergillus penicillatus* ลักษณะ phialophore ผิวเรียบสีใสขนาด 150 – 200 x 2.2 – 2.6 ไมครอน Stomata เป็นใบไม้มีจำนวน 2 – 6 อัน บางครั้งพบ 8 – 7 อัน (รูปที่ 1) Spore จากพืชย่อย ขนาด 2.6 – 2.5 ไมครอน (ภาพที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ *Phialospores* และ *sterigmata* (x100 เท่า)

### ภาพที่ 7 *Penicillium javanicum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Penicillium diversum*

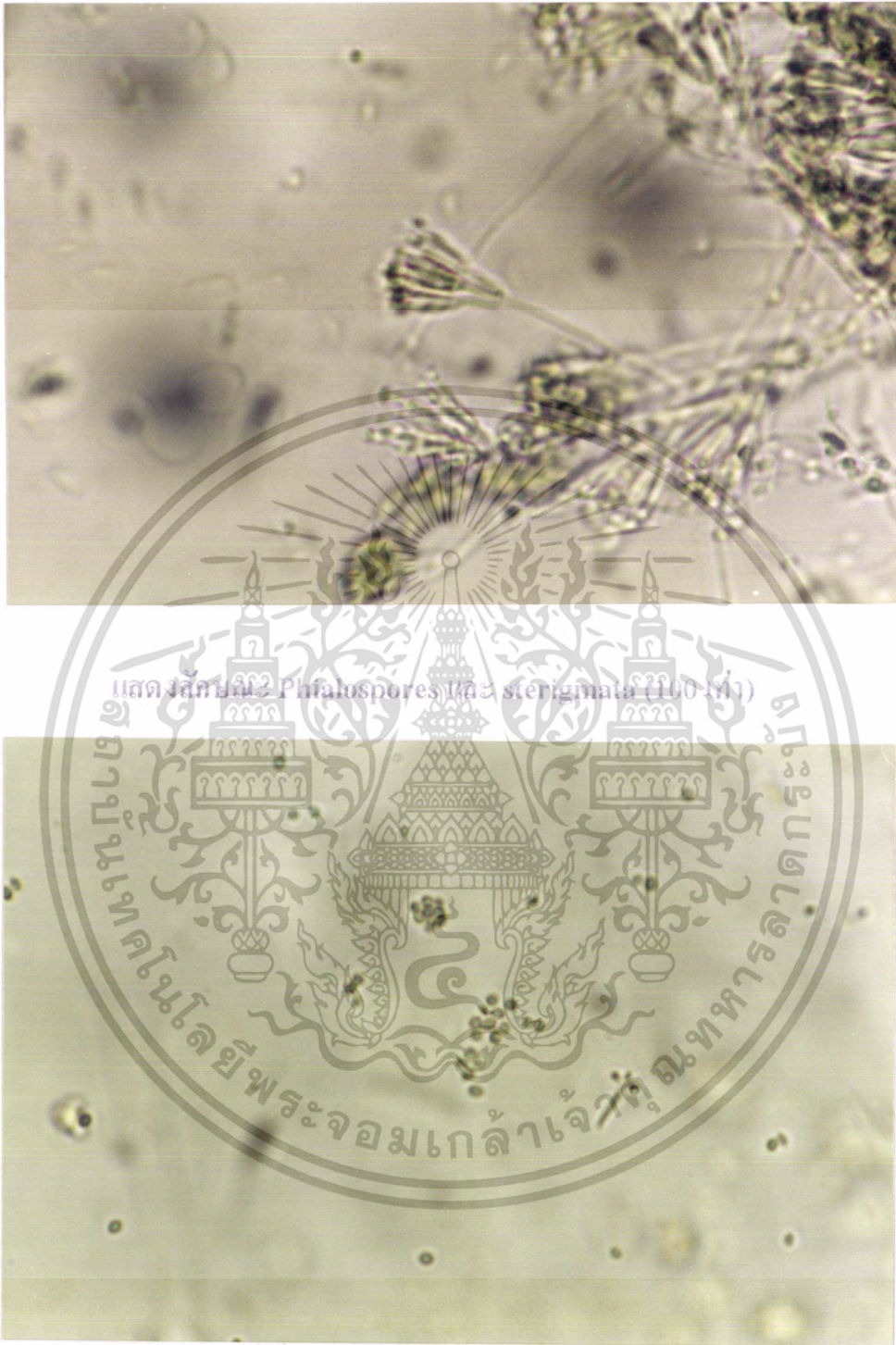
สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Sub – Division | Deuteromycotina    |
| Form – Class   | Hyphomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales         |
| Form – Family  | Moniliaceae        |
| Form – Genus   | <i>Penicillium</i> |
| Form – Species | <i>diversum</i>    |

เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไมโครมีตร 2.0 – 5.0 เซนติเมตร ลักษณะเหมือนเส้นใยฟู มีการปล่อยสารเส้นสีเหลืองอมส้มปนเขียวเข้าตาเมื่อมองเข้าไปอยู่ในกลุ่ม *Biverticillate symmetrical* ลักษณะ phialophore ที่โคนขนาด 2.0 x 1.0 – 2.5 ไมครอน . metula ขนาด 9 – 11 x 2.0 – 2.5 ไมครอน . sterigma ที่โคน 1.0 – 1.5 ไมครอน ขนาด 8 – 10 x 1.5 – 2.5 ไมครอน . phialocon ขนาด 1.5 – 2.0 ไมครอน . sterigma ขนาด 0.5 – 1.0 ไมครอน (ภาพที่ 8)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ Phialospores และ sterigmata (100 เท่า)

แสดงลักษณะ Phialospores (400 เท่า)

#### ภาพที่ 8 *Penicillium diversum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Fusarium oxysporum*

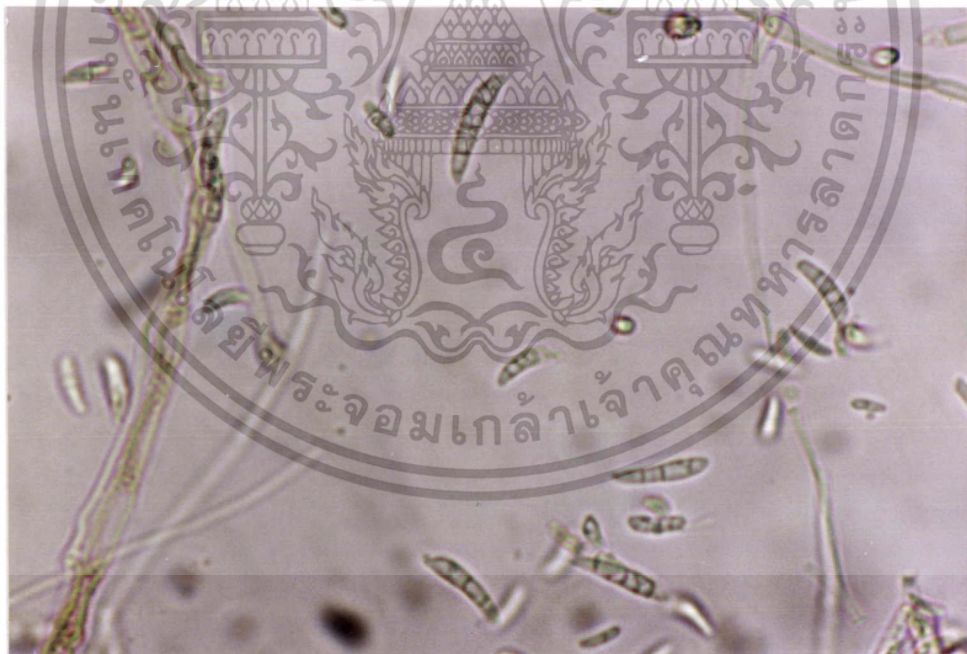
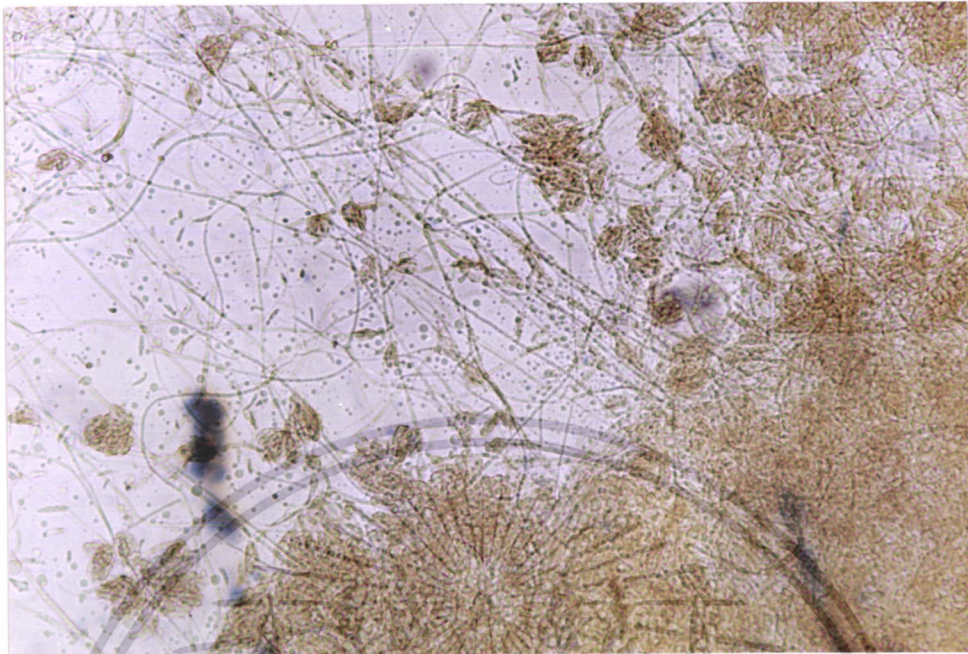
สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Sub – Division | Ascomycotina     |
| Form – Class   | Ascomycetes      |
| Form – Order   | Moniliales       |
| Form – Family  | Tuberculariaceae |
| Form – Genus   | <i>Fusarium</i>  |
| Form – Species | <i>oxysporum</i> |

ลักษณะของโคโคนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีเส้นใยสีขาวอมชมพูม่วง เส้นใยขึ้นฟูแน่นเป็นกระจุกบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 0.5-1 เซนติเมตร เส้นใยโคโคนี วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 6 เซนติเมตร

ในเวลา 4 วัน ลักษณะของ conidia ที่จัดมี 2 ชนิด คือ microconidia 1-2 เซลล์ รูปร่างรีคล้ายลูกบอลที่มีหางคล้ายไม้จอบ 4-12 เซลล์ และ macroconidia 3-5 เซลล์ รูปร่างคล้ายไม้จอบ มีหางคล้ายไม้จอบ 4-12 เซลล์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-30 x 3-5 ไมครอน ภายใน conidia มี 3-5 เซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia (400 เท่า)

### ภาพที่ 9 *Fusarium oxysporum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

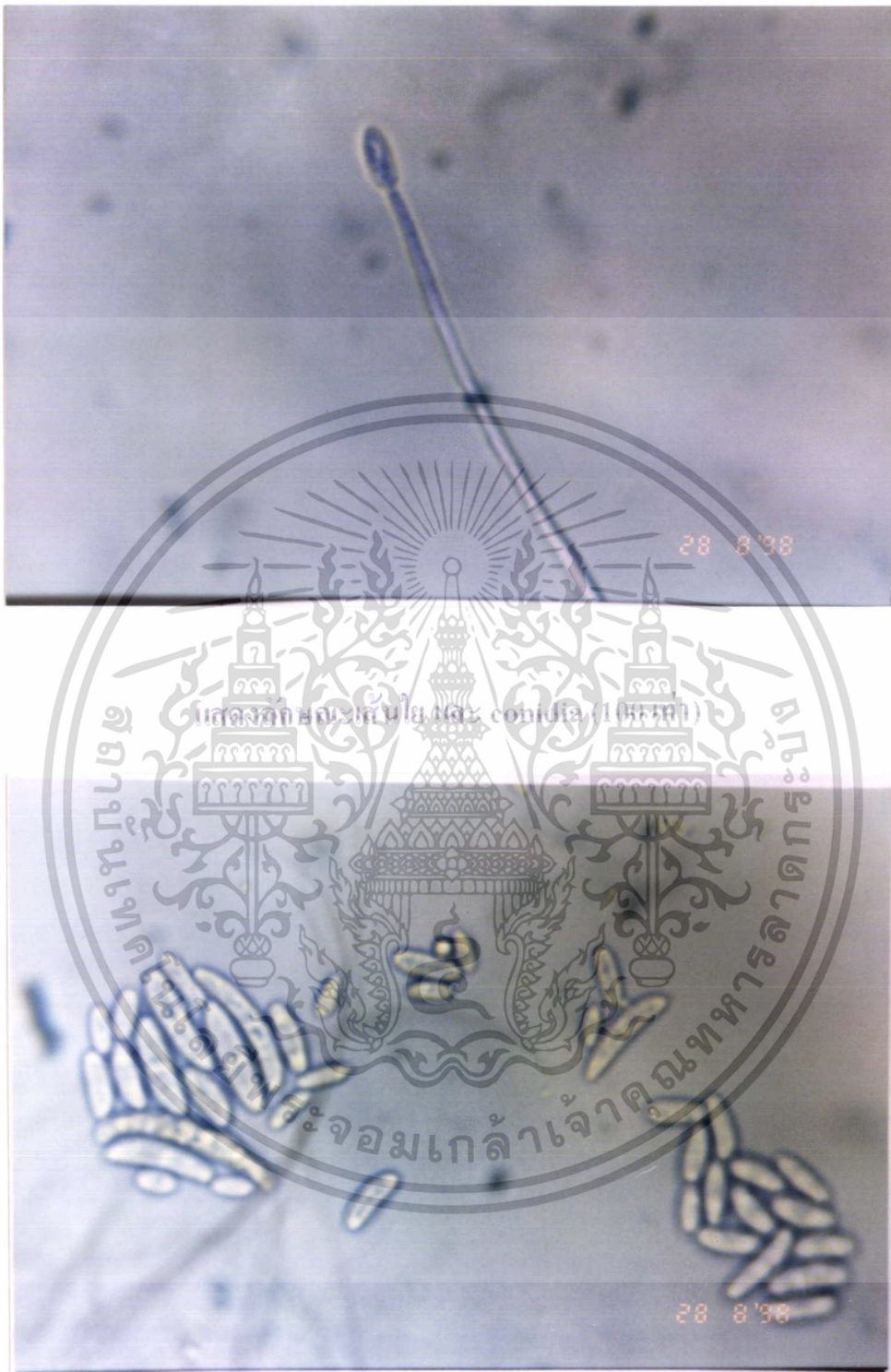
*Fusarium verticorum*

สามารถจัดหมวดหมู่เรา ได้ดังนี้

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Sub – Division | Ascomycotina      |
| Form – Class   | Ascomycetes       |
| Form – Order   | Moniliales        |
| Form – Family  | Tuberculariaceae  |
| Form – Genus   | <i>Fusarium</i>   |
| Form – Species | <i>verticorum</i> |

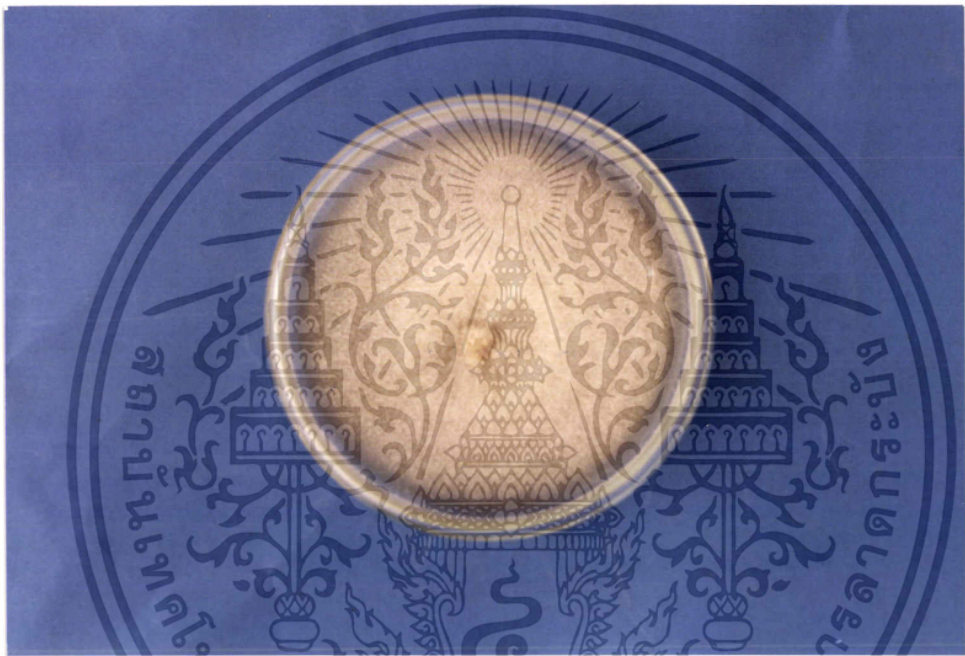
ลักษณะของโคโลนีสบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีเส้นใยสีขาวปนเทาเล็กน้อย ขึ้นระดับเดียวกับอาหารเลี้ยงเชื้อ เส้นใยขึ้นชัน กว้าง 6 ซม. การเจริญเติบโตของโคโลนี วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 9 เซนติเมตร ในเวลา 3 วัน ลักษณะของ macroconidia รูปทรงกลมรี ผนังหนา มี 0 – 2 septates ปลายเรียว 9 – 11 \* 4 ไมครอน มี 11 macroconidia รูปทรงโค้งคล้ายเสียมเพาะ ปลายเรียว 1 – 5 septates ปลายเรียว 20 \* 15 ไมครอน foot cell มีลักษณะแบน (ภาพที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานให้สาขาหรือบริหารใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ Solony บนอาหารเค็มของ PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เชื้อราที่แยกได้จากชิ้นส่วนขุ่นที่เป็นโรค

*Colletotrichum gloeosporioides*

สามารถจัดหมวดหมู่ฯ ได้ดังนี้

Sub – Division                      Deuteromycotina  
 Form – Class                        Deuteromycetes  
 Form – Order                        Melanconiales  
 Form – Family                      Melanconiaceae

Form – Genus                      *Colletotrichum*Form – Species                    *gloeosporioides*

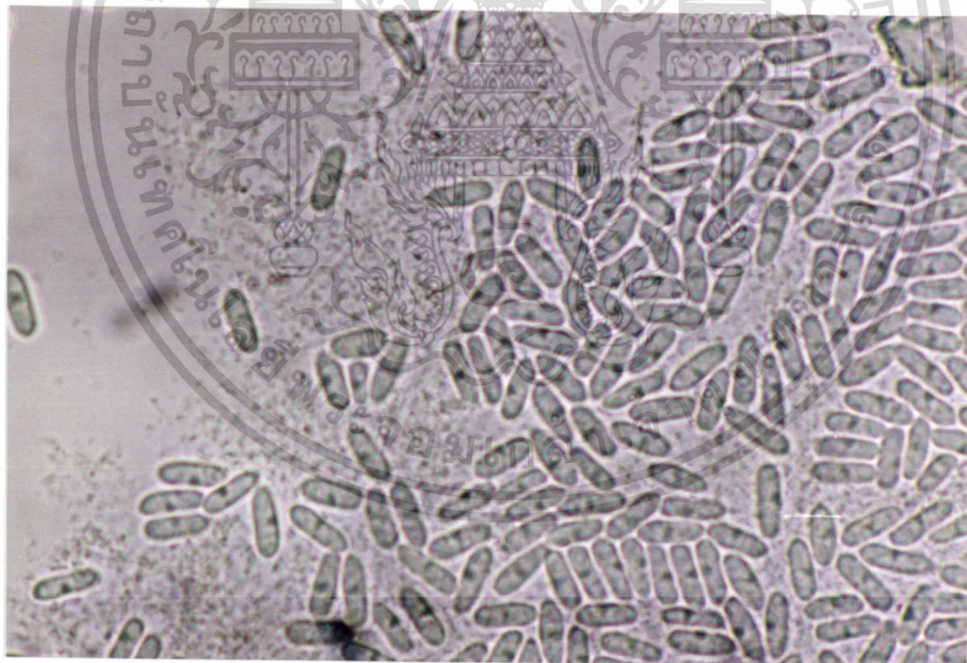
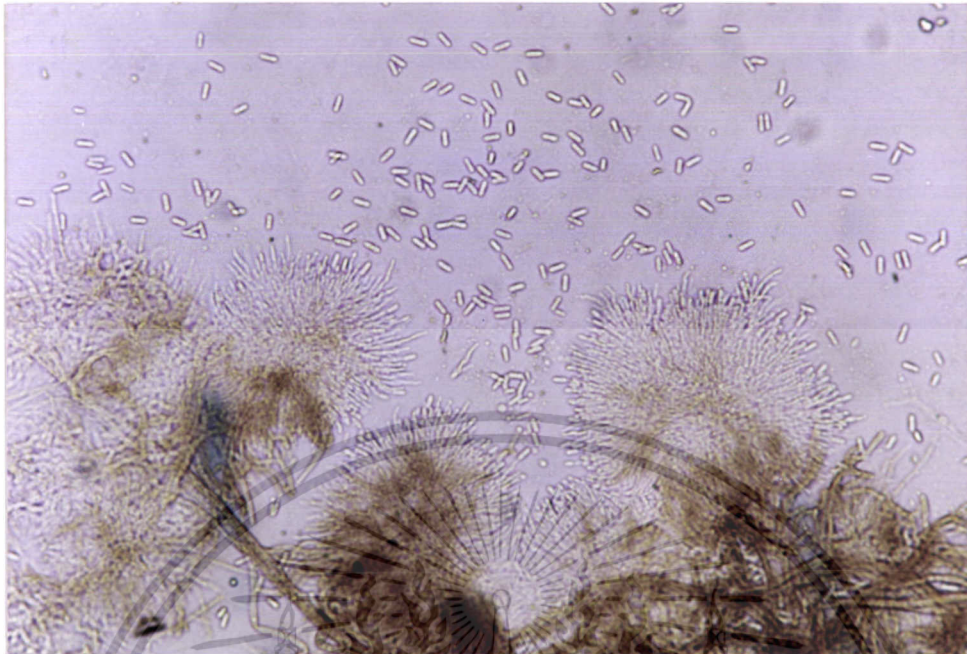
ลักษณะโคโคเนียมอาหาร (PD) จะมีระยะงอตัวกับแขน เรียกว่า acurvulus ภาย  
 ในสปอร์จำนวนมาก ลักษณะโคโคเนียมอาหารเป็นรูป disc – shaped หรือ  
 cushion – shaped สีหรือป็นใส (hyaline) มี 11–16 micropores ปลายคือ cordia โสไปมี  
 สี (hyaline) มี cell เดี่ยว มี 3–5 cell เป็น 1 คู่ โคโคเนียมอาหารมีลักษณะเส้นใยมีสี  
 เข้ม (ภาพที่ 11.13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ขนุนที่เปื้อนโรคจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ colony บนอาหารคิงเงี้ยว PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวงการวิชาการซึ่งขอสงวนไว้และไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 12 *Colletotrichum gloeosporioides*  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Meliola artocarpi*

สามารถจัดหมวดหมู่ ไปได้ดังนี้

Sub – Division Ascomycotina

Form – Class Ascomycetes

Form – Order Meliolales

Form – Family -

Form – Genus *Meliola*Form – Species *artocarpi*

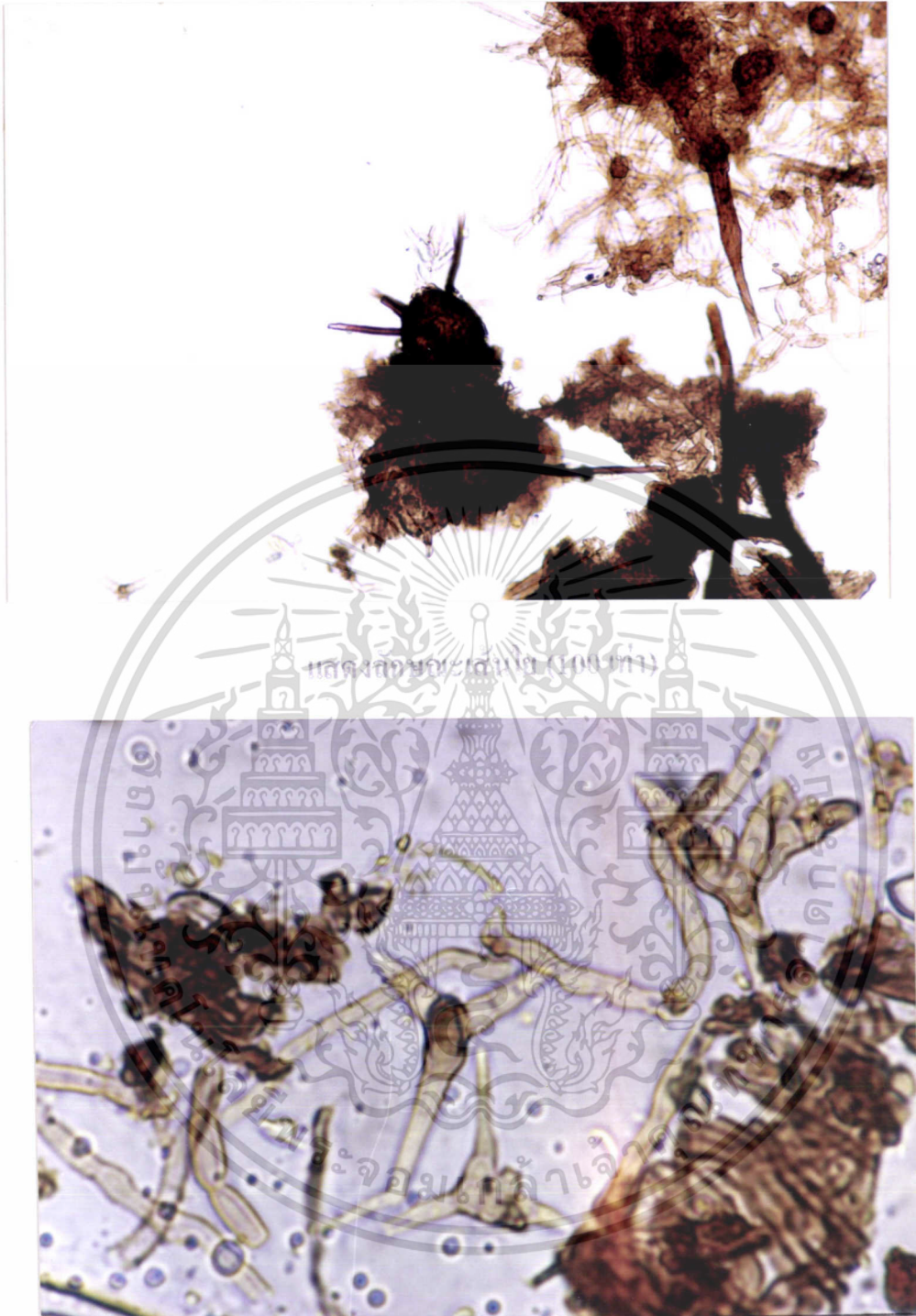
เส้นใยที่สีเข้ม คล้าย *Erysiphas* ที่ขรุขระอยู่บนผิวของสิ่งอาศัย จัดเป็น obligate parasite มีกัมพูนเป็นโฮสต์หลักในประเทศไทย ไม่พบการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (ความหนา 13-14)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะสปอร์ (400 เท่า)

ภาพที่ 14 *Meliola artocarpi*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Rhizopus* spp.

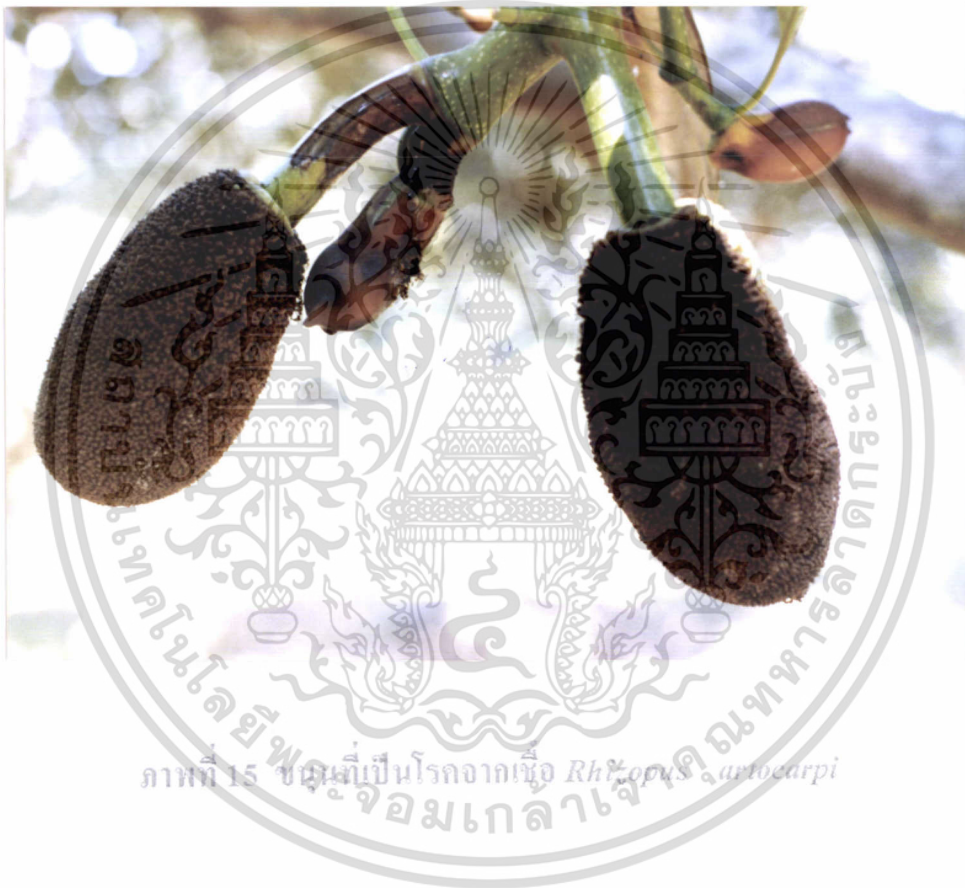
สามารถจัดหมวดหมู่รา ได้ดังนี้

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| Sub – Division | Zygomycotina    |
| Form – Class   | Zygomycetes     |
| Form – Order   | Mucorales       |
| Form – Family  | Mucoraceae      |
| Form – Genus   | <i>Rhizopus</i> |
| Form – Species | spp.            |

ลักษณะโคโคเนียมอาหาร PDA มีสีงาช้างบนอาหารเส้นใยเต็มจานอาหาร  
เลี้ยงเชื้อ เจริญอย่างรวดเร็ว อัตราการเจริญเติบโต สามารถขึ้นออกทางโดยเฉลี่ย 4.5  
เซนติเมตรต่อวัน sporangioophore มีสีส้มหรือสีชมพูประมาณ 1-2 ล้าน ผิวเรียบ  
sporangium มีสีน้ำตาล (Rhizoid) สามารถเจริญงอกได้พบที่ (กรมปศุสัตว์ 15-16)

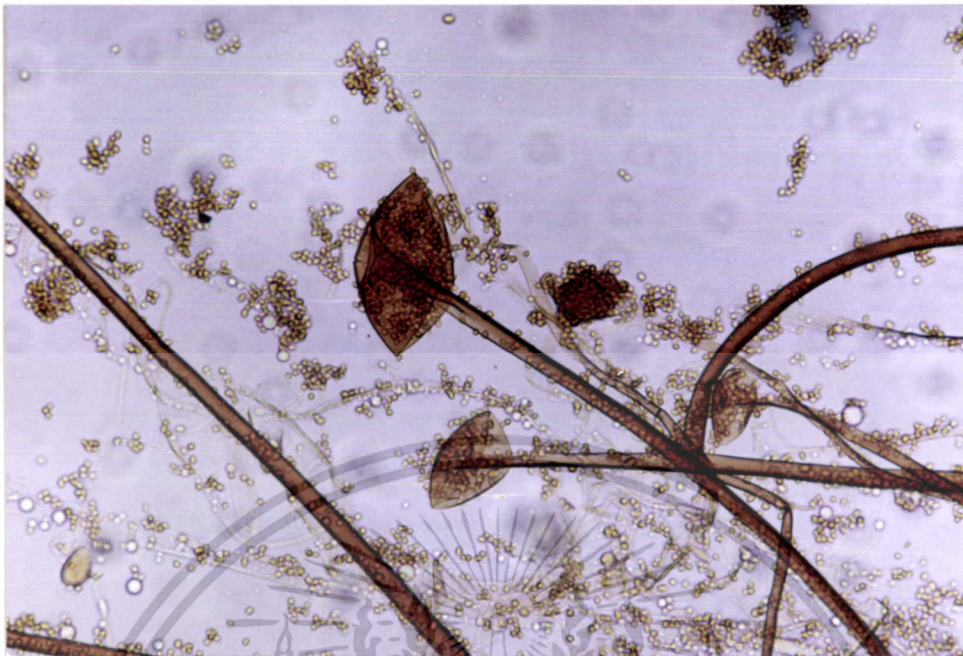


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

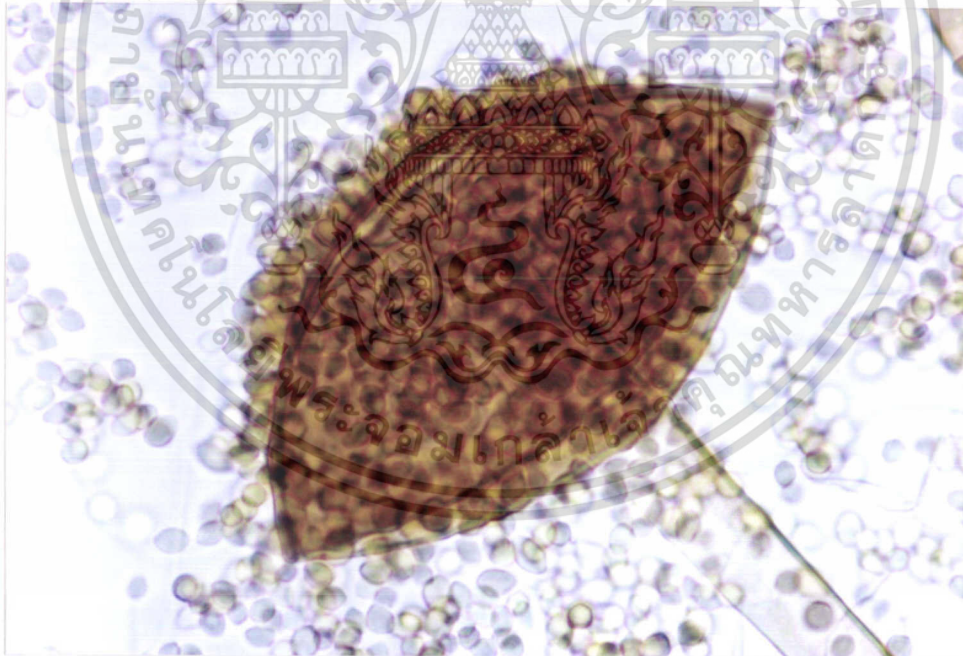


ภาพที่ 15 ขนุนที่เป็นโรจากเชื้อ *Rhizopus artocarpi*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ Rhizopus, sporangium และ spores (100 เท่า)



แสดงลักษณะ sporangium และ spores (400 เท่า)

### ภาพที่ 16 *Rhizopus artocarpi*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Fusarium oxysporum*

สามารถจัดหมวดหมู่รา ได้ดังนี้

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Sub – Division | Ascomycotina     |
| Form – Class   | Ascomycetes      |
| Form – Order   | Moniliales       |
| Form – Family  | Tuberculariaceae |
| Form – Genus   | <i>Fusarium</i>  |
| Form – Species | <i>oxysporum</i> |

ลักษณะของโคโคเนียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มีเส้นใยสีขาวอมชมพูม่วง เส้นใยขึ้นฟูแน่นเป็นกระจุกบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ อัตราการเจริญเติบโตของโคโคเนียม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 6 เซนติเมตร

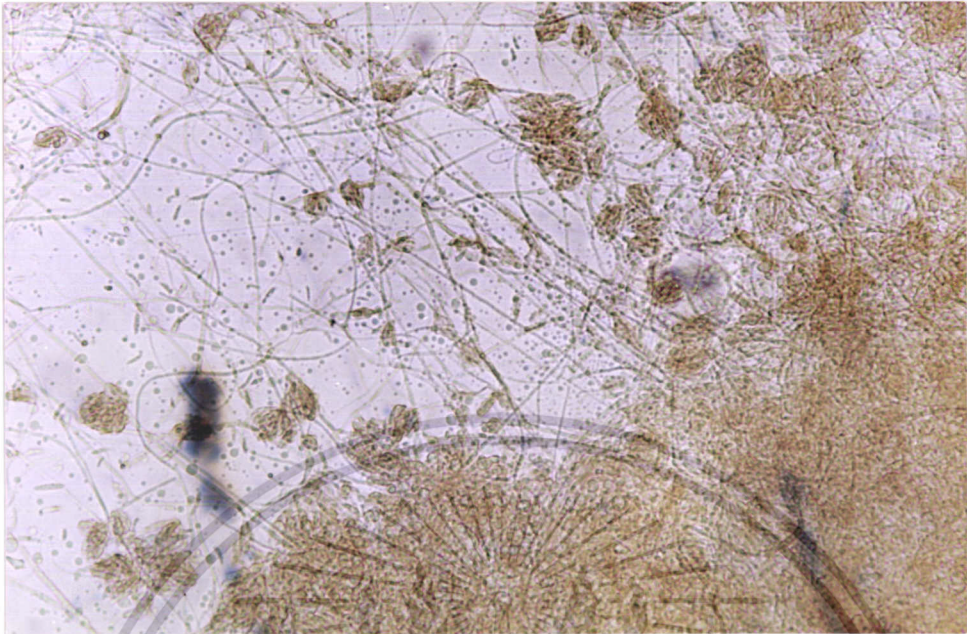
ในเวลา 4 วัน ลักษณะของ conidia จะมี 2 ชนิด คือ macroconidia 1 – 2 เซลล์ รูปร่างรี ลักษณะตรงปลายโดยอีกขั้วจะมีจุดจุด 1 – 12 เซลล์ ส่วน microconidia รูปร่างรี ลักษณะโค้ง มี 1 – 6 เซลล์ ส่วน hyphae บนอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาด 20 – 30 x 3 – 5 ไมครอน ภายใน conidia มี 3 – 5 เซลล์และ ขึ้นเป็นเป็นเกล็ด (ภาพที่ 1-18)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ขุนไฉ่เป็นโรคจากเชื้อ *Fusarium oxysporum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะ conidia (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ภาพที่ 18 *Fusarium oxysporum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาและสำรวจเชื้อราในดิน บริเวณสวนขนุน อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี โดยการแยกเชื้อด้วยวิธี soil – plate technique สามารถจัดจำแนกราดังนี้ทั้งหมด จำนวน 10 genus ได้แก่

|                                |   |                              |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| <i>Trichoderma viride</i>      | , | <i>Rhizoctonia solani</i>    |
| <i>Aspergillus niger</i>       | , | <i>Aspergillus glaucus</i>   |
| <i>Penicillium diversum</i>    | , | <i>Penicillium javanicum</i> |
| <i>Fusarium oxysporum</i>      | , | <i>Fusarium ventricorum</i>  |
| <i>Penicillium funiculosum</i> | , | <i>Eurotium spp.</i>         |

ในการศึกษาโรคของขนุน จากชิ้นส่วนขนุน บริเวณสวนขนุนในแหล่งเดียวกัน สามารถแยกเชื้อราได้ จำนวน 4 genus ได้แก่

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| โรคแอนแทรกโนส จากเชื้อ | <i>Colletotrichum gloiosporioides</i> |
| โรคราดำ จากเชื้อ       | <i>Meliola artocarp</i>               |
| โรคเน่าดำ จากเชื้อ     | <i>Rhizopus artocarp</i>              |
| โรครากเน่า จากเชื้อ    | <i>Fusarium oxysporum</i>             |

## วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาเชื้อรา ในสวนขนุนบริเวณอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ใช้เวลาในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้ทำการศึกษาเชื้อราสาเหตุ โรคและเชื้อราในดินของขนุนตลอดทั้งปี เชื้อราที่ทำการแยกได้ในครั้งนี้ อาจแยกได้เพียงบางส่วน เพราะเชื้อราบางชนิด จะระบาดหรือเข้าทำลาย ขนุนเป็นบางช่วงระยะเวลาเท่านั้น

จากการทดลอง พบว่า เชื้อราที่ได้จากดินด้วยวิธี soil – plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถแยกราทุกชนิดออกจากดินได้ เนื่องจากราบางชนิด อาจต้องใช้วิธีการและอาหารที่ใช้แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม เช่น สภาพความชื้นในดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ชนิดของเชื้อรา เชื้อราที่แยกได้จึงอาจได้น้อยกว่าที่มีจริงในธรรมชาติ

การสำรวจเชื้อราในสวนขนุนครั้งนี้ พบว่า เชื้อราที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับต้นขนุนจนแสดงอาการนั้นสามารถจำแนกได้ทั้งหมด 4 genus ซึ่งการตรวจพบในครั้งนี้ อาจมีความแตกต่างกันของเชื้อราในแต่ละพื้นที่ เพราะเนื่องมาจาก ความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อม ซึ่งมีความสำคัญมากในการตรวจสอบเชื้อรา

## เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง, 2529 การศึกษาเชื้อราในดินบริเวณแปลงเพาะปลูกในเขตลาดกระบัง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 4(2) : หน้า 11 – 17 .
- จุฑาลักษณ์ อวารจิตร. 2536. การคัดเลือกเชื้อราสาเหตุโรคผักตบชวาเพื่อการควบคุมโดยวิธีชีววิธี. งานวิจัยของนักศึกษาปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 162 หน้า.
- ชาติชาย กิติญาณปัญญา. 2528. อิทธิพลของอินทรีย์วัตถุในดินต่อโรครากเน่าของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2535. เรื่องขนุน. กรมวิชาการเกษตร. 103 หน้า.
- นฤชิต แววศรีผ่อง. 2529. การปลูกขนุน. บริษัทพิมพ์สวย จำกัด, กรุงเทพฯ. 77 หน้า
- ปลื้มพิล วายอัครคี. 2529. รวมเฉพาะเรื่องขนุน. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ. 54 หน้า.
- เปรมปรี ฌ สงขลา. 2539. คู่มือชาวสวน. เกษตรเกษตร ปีที่ 20.
- มยุรี พัฒนะภูทา. 2535. การศึกษาโรคโคนเน่ารากเน่าของพริกไทย และเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค บริเวณดินรอบต้นพริกไทยที่เป็นโรคใน อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มานะ กาญจนฉวีเสถียร, เลขา มาโนช, ชรรณศักดิ์ สมมาตรและคณะ. 2531. ราที่เจริญในอุณหภูมิสูงและทนความร้อนจากดินมูลสัตว์และเศษเหลือจากการเกษตร. การประชุมทางวิชาการโรคพืชแห่งชาติครั้งที่ 1 (บทคัดย่อ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุพร ตีระชนะพิบูลย์. 2532. การศึกษาเบื้องต้นของการทนต่อสภาพน้ำขังของต้นขนุน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

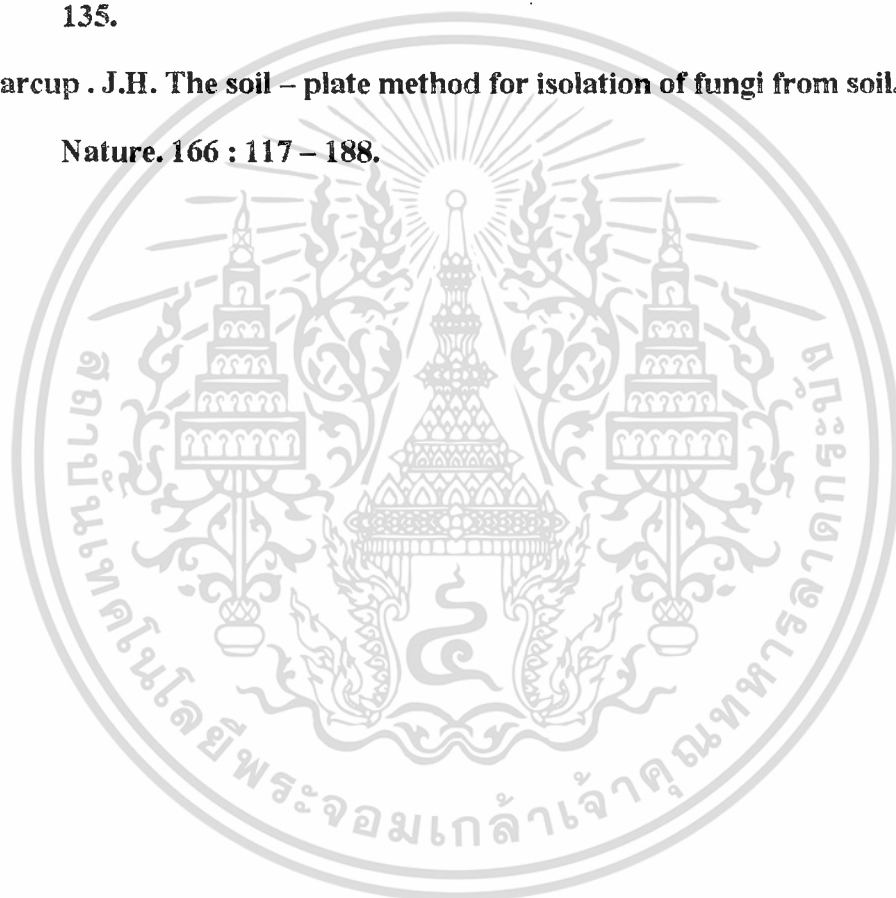
เอกสารนี้เป็นเอกสารกรุงเทพมหานคร สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sneh, B. 1972. An agar medium for the isolation and meroscopic recognition of *Phytophthora* spp. From soil on dilution plates. Can. J. Microbial. 18 : 1389 – 1392.

Vaartasa, O. 1986. *Pythium* and *Mortierella* in soil of Ontario fores nurseries. Can. J. Microbial. 14 : 265 – 269.

Waksman, S.A. 1916. Soil fungal and their activities. Soil science. 2 : 103 – 135.

Warcup . J.H. The soil – plate method for isolation of fungi from soil. Nature. 166 : 117 – 188.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

### water agar

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| วุ้น (agare)               | 18 กรัม |
| น้ำกลั่น (distilled water) | 1 ลิตร  |

### potato dextrose agar (PDA)

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| มันฝรั่ง (potato)          | 200 กรัม |
| น้ำตาล dextrose            | 20 กรัม  |
| วุ้น (agare)               | 18 กรัม  |
| น้ำกลั่น (distilled water) | 1 ลิตร   |

### Kaufman และคณะ ปี 1963 สูตรที่ 3

|   |          |
|---|----------|
| Glucose                                   | 10 กรัม  |
| Peptone                                   | 5 กรัม   |
| $\text{KH}_2\text{PO}_4$ (monobasic)      | 1 กรัม   |
| $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 0.5 กรัม |
| Rose bengal                               | 33 กรัม  |
| Streptomycin                              | 30 กรัม  |
| วุ้น (agare)                              | 18 กรัม  |
| น้ำกลั่น (distilled water)                | 1 ลิตร   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้