

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 1. การสำรวจ และเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชที่ถูกเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae เข้าทำลาย

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชที่ถูกเชื้อราแป้งเข้าทำลาย 15 ชนิดใน 8 ตระกูล (ตารางที่ 4) โดยพืชที่เป็นโรคราแป้งนี้จะสังเกตเห็นลักษณะของโคโลนีเป็นรอยแฉ่มสีขาวแผ่กระจายอยู่ทั่วบริเวณผิวใบด้านล่าง มีลักษณะเป็นผง หรือขุยสีขาวคล้ายผงแป้ง ผงสีขาวนี้เป็นเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราแป้งที่ขึ้นเป็นกลุ่มกระจุกกระจายทั่ว ๆ ไป เนื้อเยื่อด้านบนใบที่อยู่ตรงกันข้ามจะมีสีเหลือง จึงสามารถสังเกตเห็นโรคราแป้งได้ง่าย เนื่องจากใบจะมีสีเหลืองไม่สม่ำเสมอกัน เมื่อเวลาผ่านไปบนเนื้อเยื่อสีเหลืองนี้อาจจะมีจุดละเอียดสีน้ำตาลเกิดขึ้น ใบพืชที่แสดงลักษณะอาการดังกล่าว เมื่อจับเพียงเบา ๆ ก็จะมีครู่ร่วงได้ง่าย ซึ่งใบที่มีสีเหลืองมาก ๆ ส่วนใหญ่จะร่วงหล่น ทำให้ต้นพืชโทรมลงอย่างรวดเร็ว ลักษณะเช่นนี้พบในพืชอาศัยบางชนิด เช่น หม่อน ผักยาง ช้อ และพริกต่าง ๆ เป็นต้น แต่ในพืชอาศัยหลายชนิดเนื้อเยื่อบริเวณที่ถูกเชื้อราแป้งเข้าทำลายไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น อินทนิลบก ปอสา ขี้เหล็ก และ *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niy. & Ho. เป็นต้น

ตารางที่ 4 ตัวอย่างพืชที่ถูกเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae เข้าทำลายซึ่งสำรวจและเก็บรวบรวมได้ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

| ชื่อภาษาไทย         | ชื่อวิทยาศาสตร์   | ตระกูล                         |
|---------------------|---|--------------------------------|
| ปอสา                | <i>Broussonetia papyrifera</i>  | Moraceae                       |
| พริกหยวก            | <i>Capsicum annuum</i> L.   | Solanaceae                     |
| พริกชี้ฟ้า          | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>acuminatum</i> Fingerh.                       | Solanaceae                     |
| พริกหวาน, พริกยักษ์ | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>grossum</i> Bail.                             | Solanaceae                     |
| พริกหนุ่ม           | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>minimum</i>                                   | Solanaceae                     |
| พริกขี้หนู          | <i>Capsicum frutescens</i> L.   | Solanaceae                     |
| กุน                 | <i>Cassia fistula</i> L.  | Leguminosae,<br>Caesalpinaceae |
| -                   | <i>Dalbergia lanceolaria</i> L. f. var. <i>lakhonensis</i> (Gagnep.) Niy. & Ho. | Papilionoideae                 |
| ผักยาง              | <i>Euphorbia heterophylla</i> L.  | Euphorbiaceae                  |
| ช้อ                 | <i>Gmelina arborea</i> Roxb.  | Verbenaceae                    |
| อินทนิลบก           | <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> Wall. var. <i>macrocarpa</i>                    | Lythraceae                     |

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

|            |   |                                 |
|------------|---|---------------------------------|
| อินทนิลน้ำ | <i>Lagerstroemia speciosa</i> L. Pers. var. <i>speciosa</i> | Lythraceae                      |
| หม่อน      | <i>Morus alba</i> L.  | Moraceae                        |
| จี่เหล็ก   | <i>Senna siamea</i> (Lmk.) Irw. & Barn.                     | Leguminosae,<br>Caesalpiniaceae |
| สมอพิเภก   | <i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn) Roxb.                  | Combretaceae                    |

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชที่ถูกเชื้อราแป้งเข้าทำลายทั้ง 15 ชนิด พบว่ามีเพียง 2 ตัวอย่างที่มีรายงานพบเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae เข้าทำลาย ส่วนอีก 13 ตัวอย่างเป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย และในจำนวนนี้มี 2 ตัวอย่างที่เป็นการพบครั้งแรกว่ามีเชื้อราแป้งชนิดนี้เข้าทำลาย (ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ตัวอย่างพืชที่ถูกเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae เข้าทำลาย ซึ่งเป็นรายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทย

| ชื่อภาษาไทย         | ชื่อวิทยาศาสตร์  |
|---------------------|--|
| ปอสา                | <i>Broussonetia papyrifera</i>   |
| พริกหยวก            | <i>Capsicum annuum</i> L.  |
| พริกชี้ฟ้า          | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>acuminatum</i> Fingerh.                        |
| พริกหวาน, พริกยักษ์ | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>grossum</i> Bail.                              |
| พริกหนุ่ม           | <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>minimum</i>                                    |
| พริกขี้หนู          | <i>Capsicum frutescens</i> L.  |
| กุน                 | <i>Cassia fistula</i> L.   |
| -                   | <i>Dalbergia lanceolaria</i> L. f. var. <i>lakhonensis</i> (Gagnep.) Niyo. & Ho. |
| ซ้อ                 | <i>Gmelina arborea</i> Roxb.   |
| อินทนิลบก*          | <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> Wall. var. <i>macrocarpa</i>                     |
| อินทนิลน้ำ*         | <i>Lagerstroemia speciosa</i> L. Pers. var. <i>speciosa</i>                      |
| จี่เหล็ก            | <i>Senna siamea</i> (Lmk.) Irw. & Barn.  |
| สมอพิเภก            | <i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn) Roxb.                                       |

หมายเหตุ \* หมายถึง พืชอาศัยของเชื้อราแป้งที่มีรายงานพบเป็นครั้งแรกในโลก

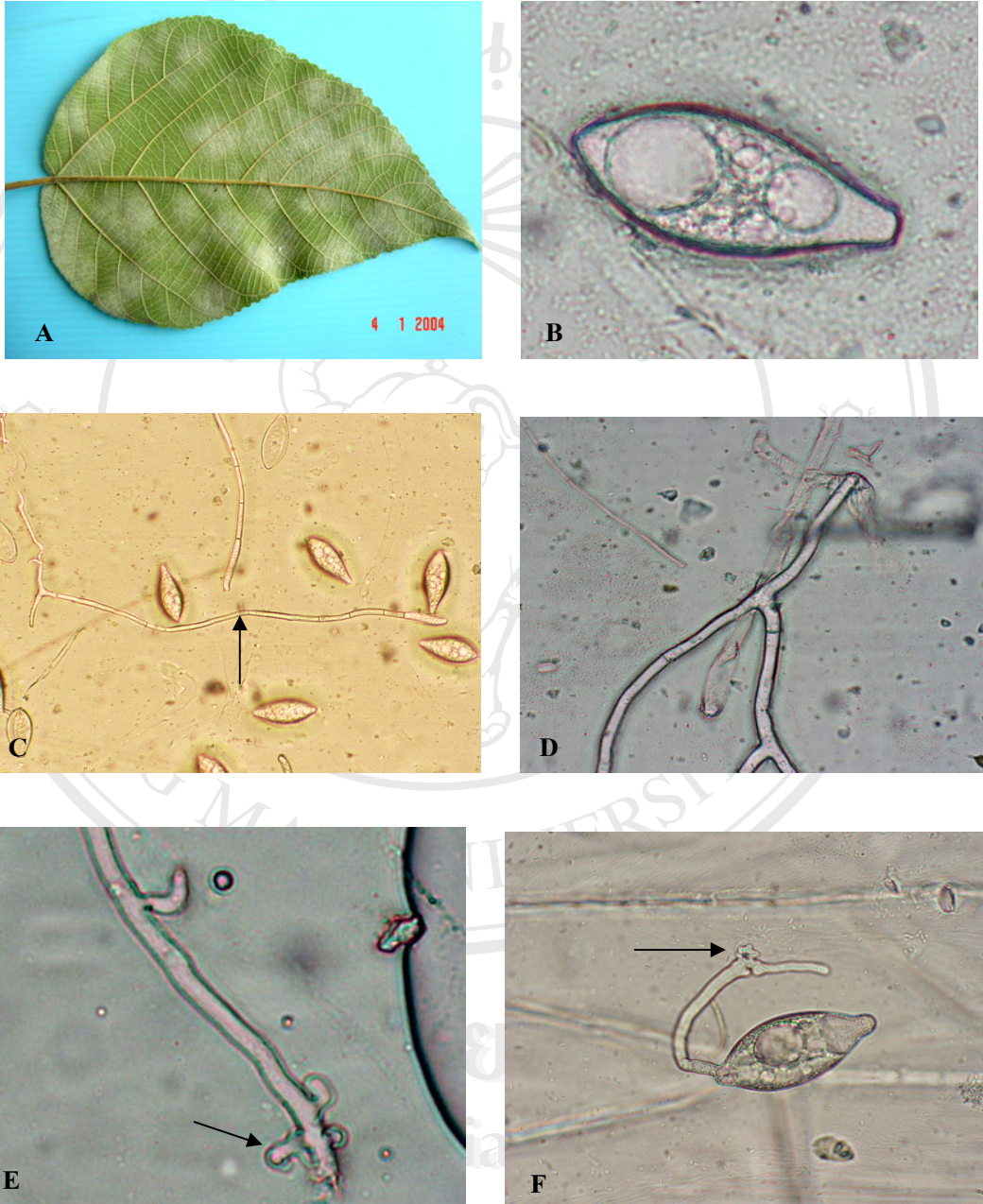
## 2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการงอกของ conidia

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราแบ่งใน Tribe Phyllatinieae ที่เข้าทำลายพืชอาศัย 15 ชนิด โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญ ๆ ได้แก่ conidia, conidiophore, mycelia, appressoria และ germ tube ตามวิธีการของ Hirata (1942) และวัดขนาดของ conidia, conidiophore, foot cell, mother cell และ mycelium cell จำนวน 30 ซ้ำ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 400 เท่า พบว่าเชื้อราแบ่งที่เข้าทำลายพืชอาศัยทั้งหมดนี้มีการสร้าง conidia แบบเดี่ยว (สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน) ซึ่งลักษณะรูปร่างและขนาดของ conidia, conidiophore, foot cell, mother cell, mycelium cell และ germ tube ผันแปรไปตามชนิดของพืชอาศัย, ลักษณะของ conidia ตั้งแต่ clavate, subcylindric-cylindric, ovoid, ellipsoid และ apically point ภายใน conidia ไม่มี fibrosin body, เซลล์พื้นฐานของ conidiophore (foot-cells) เป็นแบบตรง ทรงกระบอก หรือ บิดเป็นเกลียวขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดพืช ที่บริเวณเส้นใยมีการสร้าง appressorium ผันแปรตามชนิดของเชื้อราและพืชอาศัยตั้งแต่แบบ slightly nipple, hook หรือ elongate, lobed, multi-lobed จนถึง coral-like shaped ซึ่งอาจเกิดแบบเดี่ยวและ/หรือแบบตรงกันข้าม เมื่อ conidia งอกมีการสร้าง germ tube เป็นแบบ polygoni type

นอกจากนี้ ยังพบโครงสร้างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อราแบ่งบนพืช 4 ชนิด ได้แก่ ฤณ (*Cassia fistula* L.), *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niyo. & Ho., ซ้อ (*Gmelina arborea* Roxb.) และสมอพิเภก (*Terminalia bellirica* (Gaertn) Roxb.) แต่จำนวนของ ascomata ที่พบบนพืช สมอพิเภก (*Terminalia bellirica* (Gaertn) Roxb.) มีปริมาณน้อย จึงไม่เพียงพอที่จะศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ โดยลักษณะเฉพาะของเชื้อราแบ่งที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด อธิบายได้ดังนี้

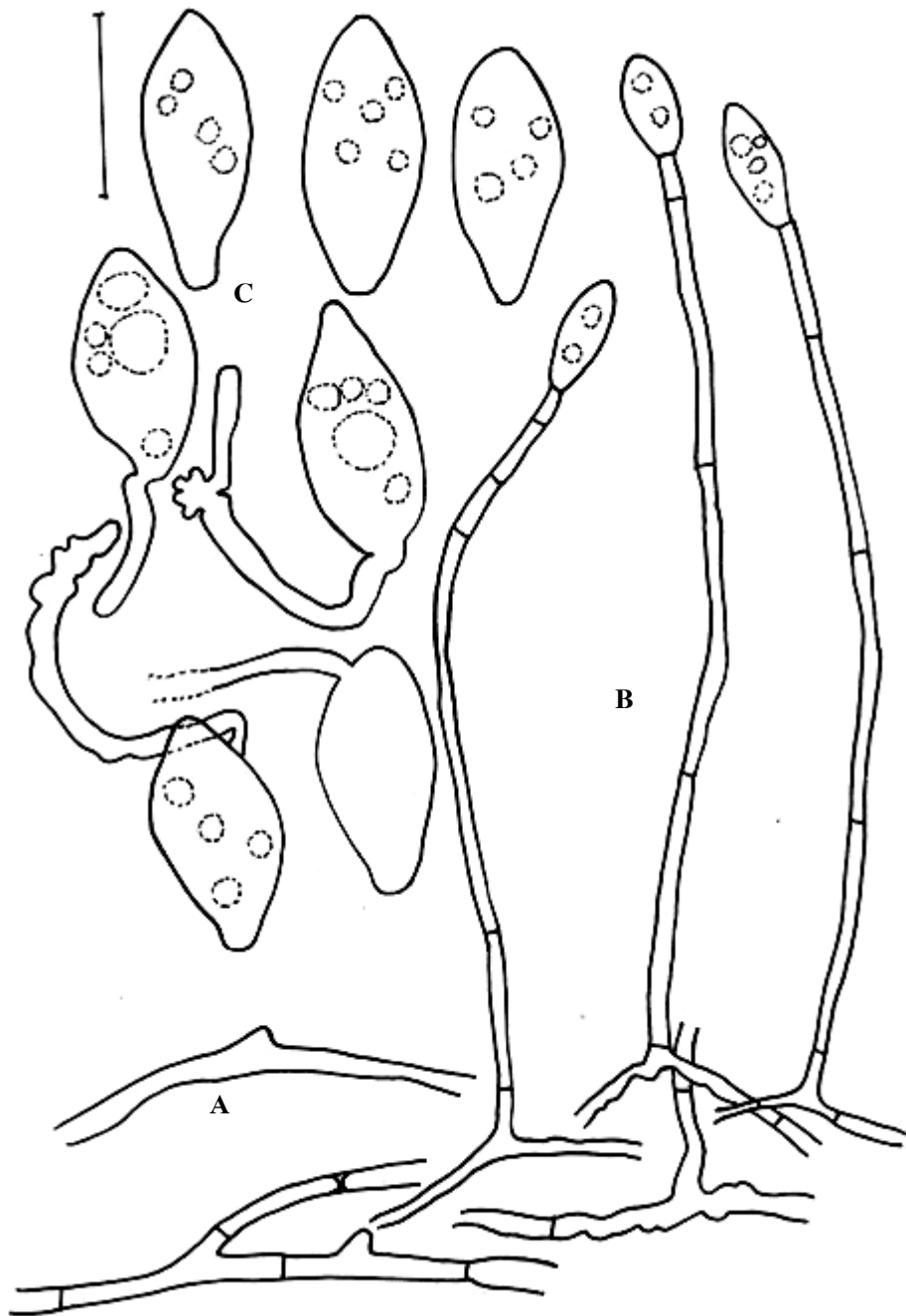
2.1 เชื้อราแบ่งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช ปอสา: *Broussonetia papyrifera* ในวงศ์ Moraceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ เส้นใยและสปอร์ของเชื้อราแบ่งพบอยู่ทางด้านล่างของผิวใบพืช มีกลุ่มของเส้นใยเป็นรอยแฉกสีขาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง สีขาว เรียบ ขนาด (22.14-) 29.52 - 83.64(-137.76) x (2.46-)3.69 - 7.38(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 57.48 x 5.74  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium แบบ slightly nipple, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก ผอมบาง ยาว ขนาด (221.40-)260.76 - 504.30(-676.0) x (12.30-)19.68 - 27.06(-33.80)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 401.39 x 21.96  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกั้นตามขวาง 4-8 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (61.5-)73.8 - 123.0(-147.6) x (4.92-)7.38 - 7.38(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 95.28 x 7.29  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell รูปร่างตรง ขนาด (33.80-)39.0 - 117.0(-169.0) x (6.50-)6.50 - 9.10(-13.0)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 86.54 x 8.10  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกมาจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (9.84-)10.4 - 29.52(-49.4) x (6.15-)6.15 - 8.61 (-10.4)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 19.90 x 7.55  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มี

รูปร่างแบบ clavate ขนาด (49.4-)54.6 – 67.6(-72.8) x (15.6-)18.2 – 28.6(-31.2)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 60.02 x 24.27  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia ออกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 7 และ 8)



ภาพที่ 7 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช ปอสา: *Broussonetia papyrifera*

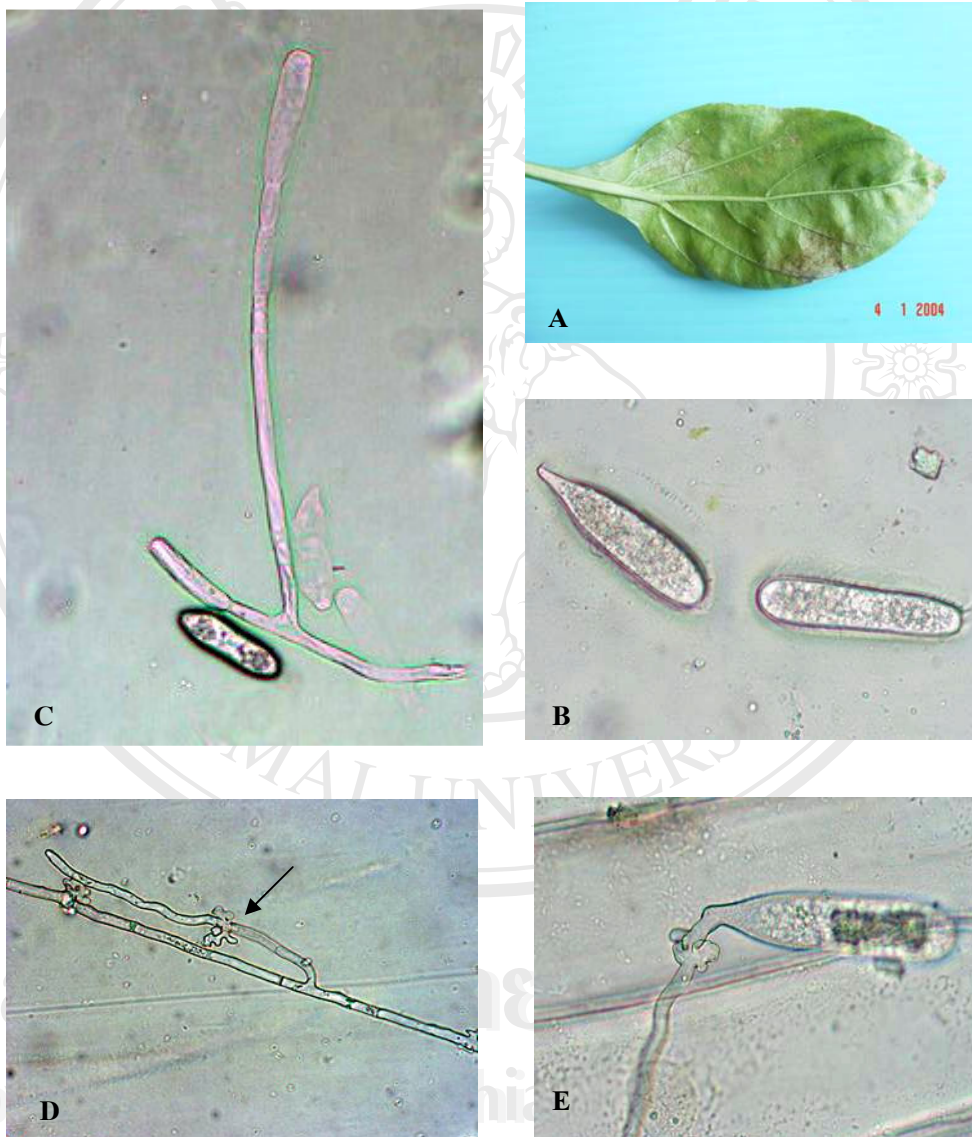
A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type  
(B-F = กำลังขยาย 200 เท่า สำหรับ conidiophore และ 400 เท่าสำหรับโครงสร้างอื่น ๆ)



ภาพที่ 8 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช ปอสา: *Broussonetia papyrifera*  
 A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ . but 100  $\mu\text{m}$ . for B)

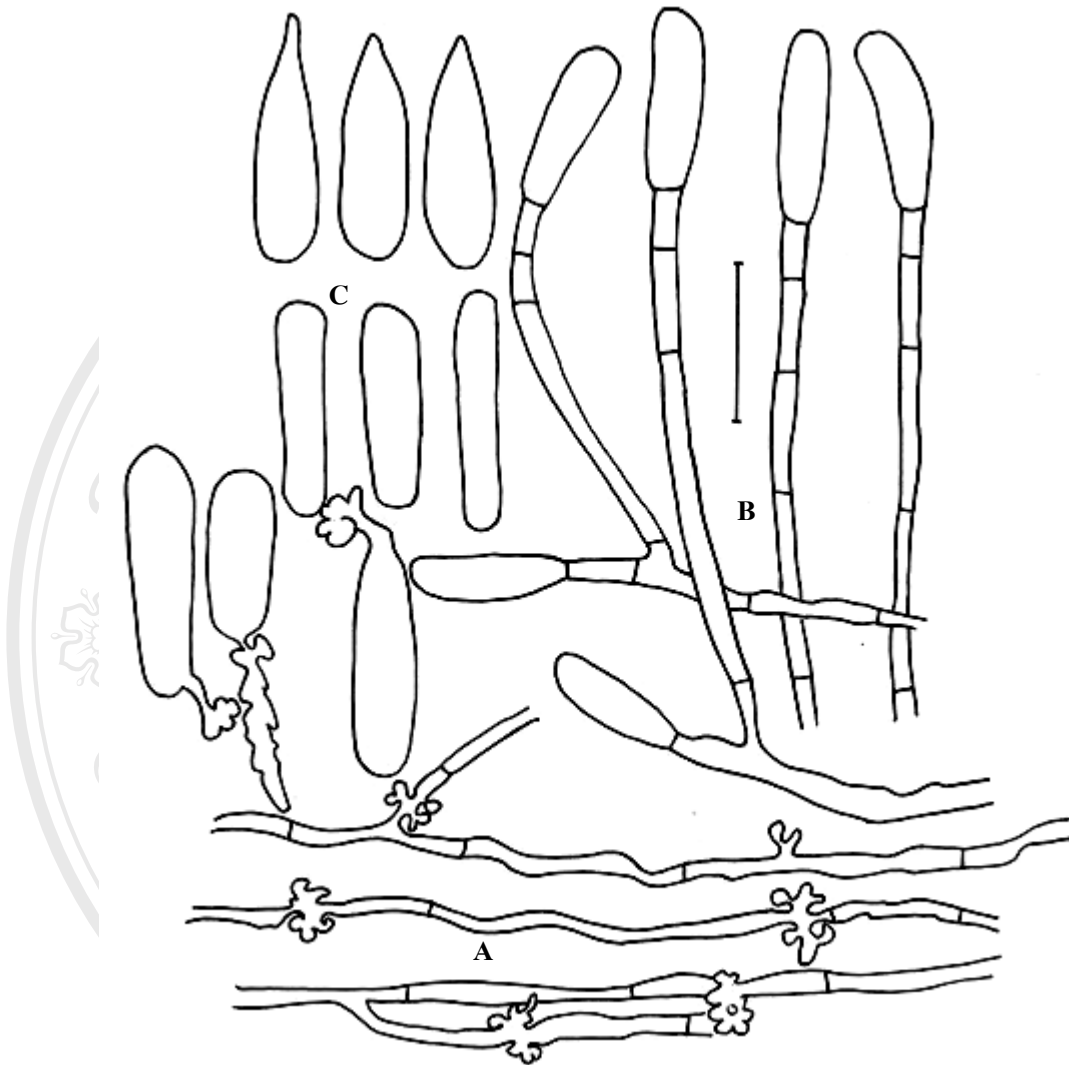
2.2 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช พริกหยวก: *Capsicum annuum* Linn. ในวงศ์ Solanaceae; มีลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยเป็นรอยแฉกสีขาวบาง ๆ ทางด้านล่างของผิวใบพืช เส้นใยส่วนใหญ่หักเป็นคลื่น แดกแขนงดี ส่วนใหญ่แตกแขนงใกล้กับผนังกัน ขนาด (41.82-46.74 - 123.0

(-142.68) x 2.46 - 4.92  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 78.23 x 3.98  $\mu\text{m}$ .), appressorium พัฒนาการ รูปร่างแบบ lobed ถึง coral-like, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ cylindric ถึง lanceolate ขนาด (59.04-)63.96 - 78.72(-88.56) x (14.76-)15.99 - 20.91(-22.14)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 71.83 x 18.61  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 9 และ 10)



ภาพที่ 9 เชื้อราแปงใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกหยวก: *Capsicum annuum* Linn.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium with appressorium, E: germination type (B-E = กำลังขยาย 400 เท่า)

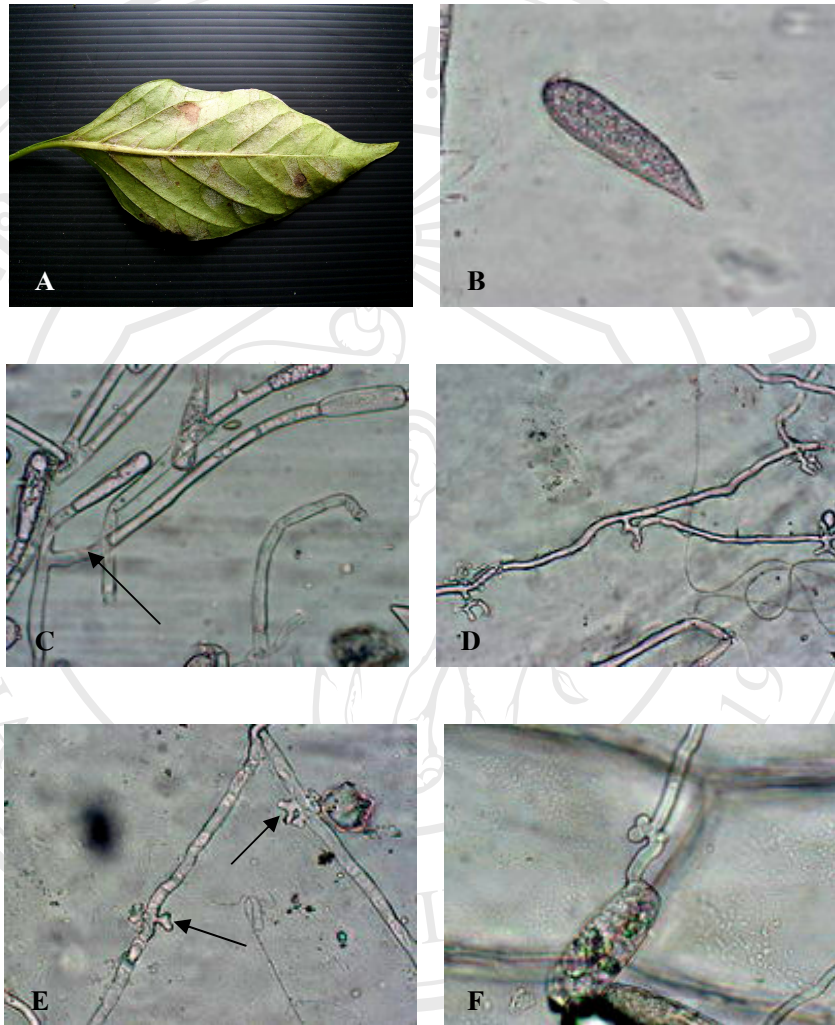


ภาพที่ 10 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกหยวก: *Capsicum annuum* Linn.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

2.3 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช พริกชี้ฟ้า: *Capsicum annuum* Linn. var. *acuminatum* Fingerh. ในวงศ์ Solanaceae; มีลักษณะสำคัญคือ เส้นใย และสปอร์ของเชื้อราแป้งพบอยู่ทางด้านล่างของใบพืช มีกลุ่มของเส้นใยเป็นรอยแฉกสีขาวยาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว ส่วนใหญ่มักหักเป็นคลื่น ขนาด (54.12-)61.50 – 105.78(-135.30) x (4.92-) 4.92 – 6.15(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 88.23 x 5.21  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium ที่พัฒนาดี มีรูปร่างแบบ lobed, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน ชนิด single type โดย primary conidia มีรูปร่างแบบ apically point และ secondary conidia มีรูปร่างแบบ ellipsoid ขนาด

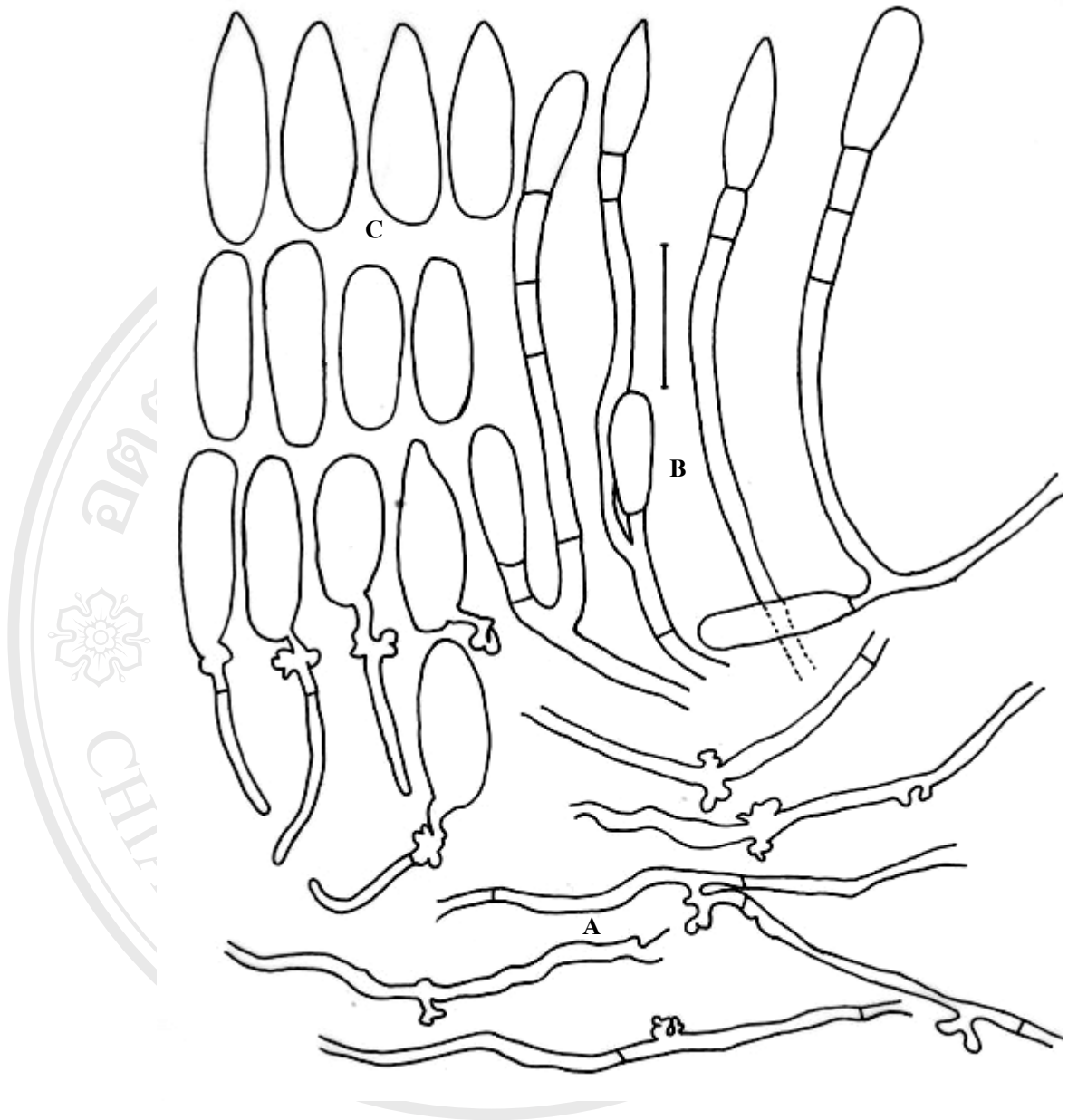
(49.20-56.58 – 71.34(-81.18) x (14.76-17.22 – 23.37(-24.60)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 62.28 x 20.09  $\mu\text{m}$ .)  
 ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณ  
 ไหล่ของ conidia (ภาพที่ 11 และ 12)



ภาพที่ 11 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกชี้ฟ้า: *Capsicum annuum* Linn. var. *acuminatum* Fingerh.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type (B-F = กำลังขยาย 400 เท่า)





ภาพที่ 12 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกชี้ฟ้า: *Capsicum annuum* Linn. var. *acuminatum* Fingerh.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar= 50  $\mu$ m.)

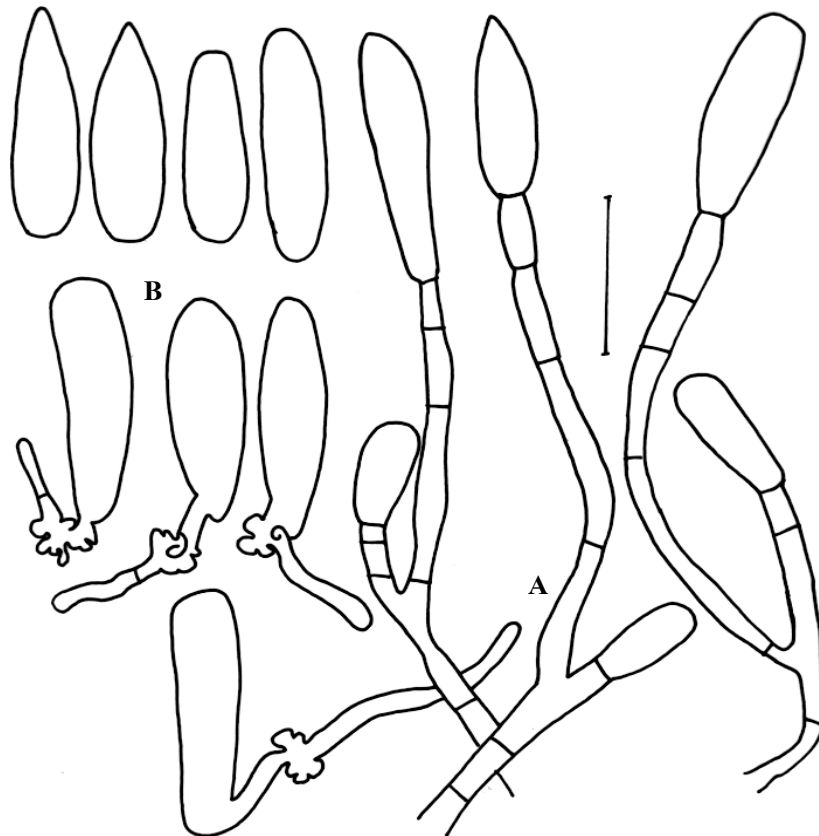
2.4 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช พริกหวาน: *Capsicum annuum* L. var. *grossum* Bail. ในวงศ์ Solanaceae; มีลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยเป็นรอยแฉกสี่ขาบาง ๆ ทางด้านล่างของผิวใบพืช พบเส้นใยน้อยมาก สร้าง appressorium แบบ poygoni type, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ cylindric ถึง lanceolate ขนาดใหญ่ มีขนาด (52.89-)-56.58 – 76.26(-82.41) x (17.22-)17.22 – 24.6(-25.83)  $\mu$ m. (ค่าเฉลี่ย 68.51 x 20.54

µm.) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop การงอกของ conidia เป็นแบบ polygoni type งอก germ tube บริเวณไหล่ของ conidia ที่ปลายสร้าง appressorium แบบ lobed (ภาพที่ 13 และ 14)



ภาพที่ 13 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกหวาน: *Capsicum annum* L. var. *grossum* Bail.

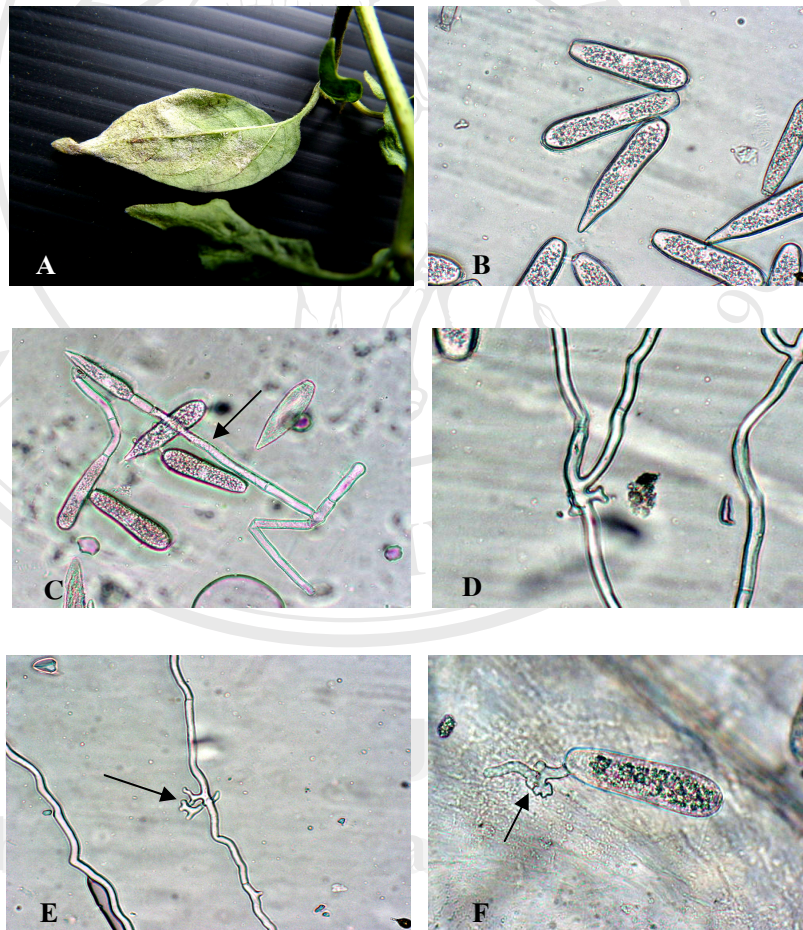
A: conidia, B: conidiophore, C: germination type (A-C = กำลังขยาย 400 เท่า)



ภาพที่ 14 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกหวาน: *Capsicum annum* L. var. *grossum* Bail.

A: conidiophore, B: conidia (scale bar = 50 µm.)

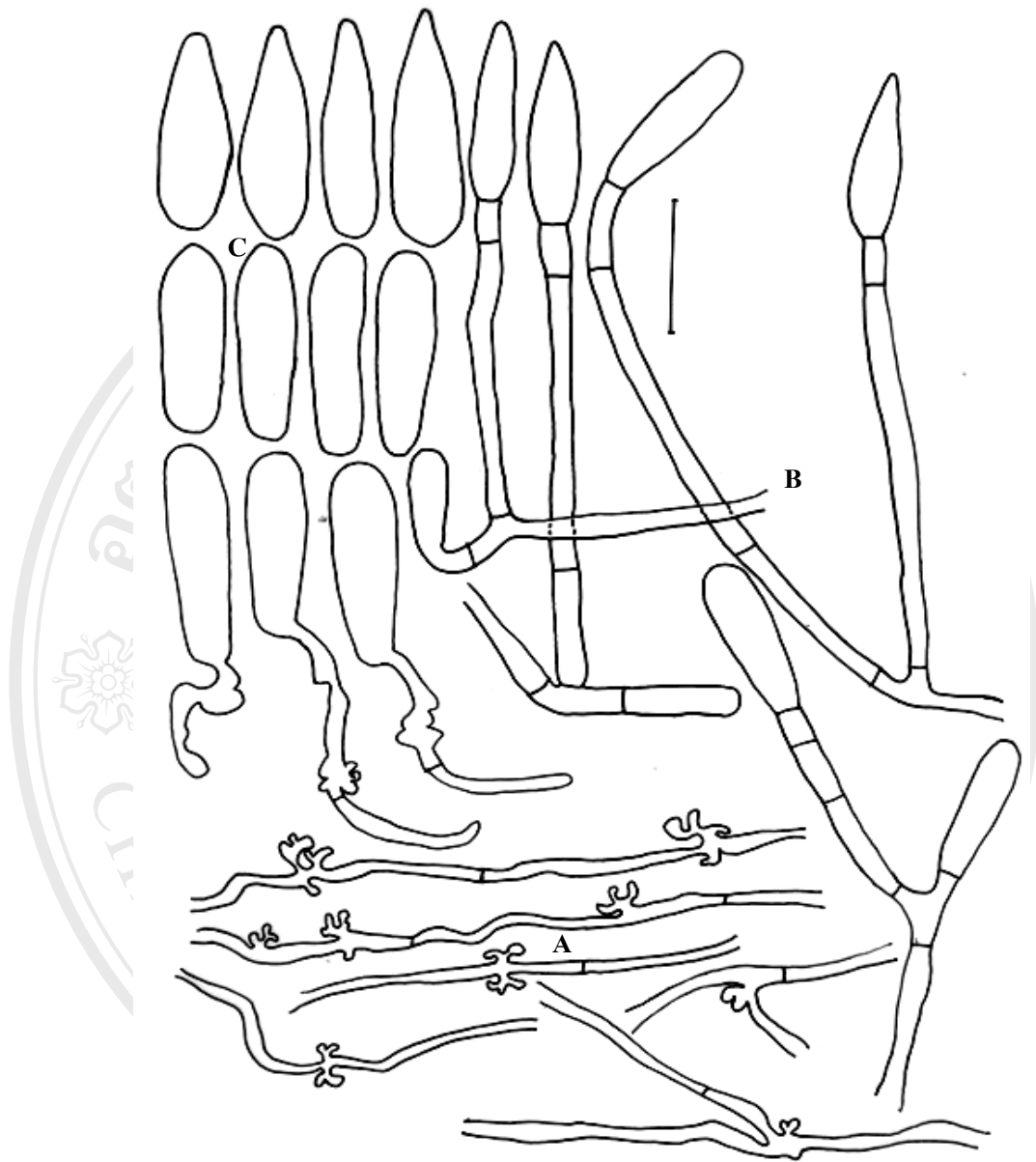
2.5 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช พริกหนุ่ม: *Capsicum annum* L. var. *minimum* ในวงศ์ Solanaceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราแป้งอยู่ทางด้านล่างของใบพืช มีกลุ่มของเส้นใยเป็นรอยแต้มสีขาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว ส่วนใหญ่มักหักเป็นคลื่น ขนาด (41.82-49.20 – 88.56(-123.0) x (3.69-)4.92 – 4.92  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 70.93 x 4.80  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium ที่พัฒนาดี รูปร่างแบบ lobed ที่เกิดแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน ชนิด single type สองแบบโดย primary conidia มีรูปร่างแบบ apically point และ secondary conidia มีรูปร่างแบบ ellipsoid ขนาด (68.88-)71.34 – 83.64(-91.02) x (15.99-)17.22 – 24.60  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 77.41 x 21.03  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 15 และ 16)



ภาพที่ 15 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืชพริกหนุ่ม: *Capsicum annum* L. var. *minimum*

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type

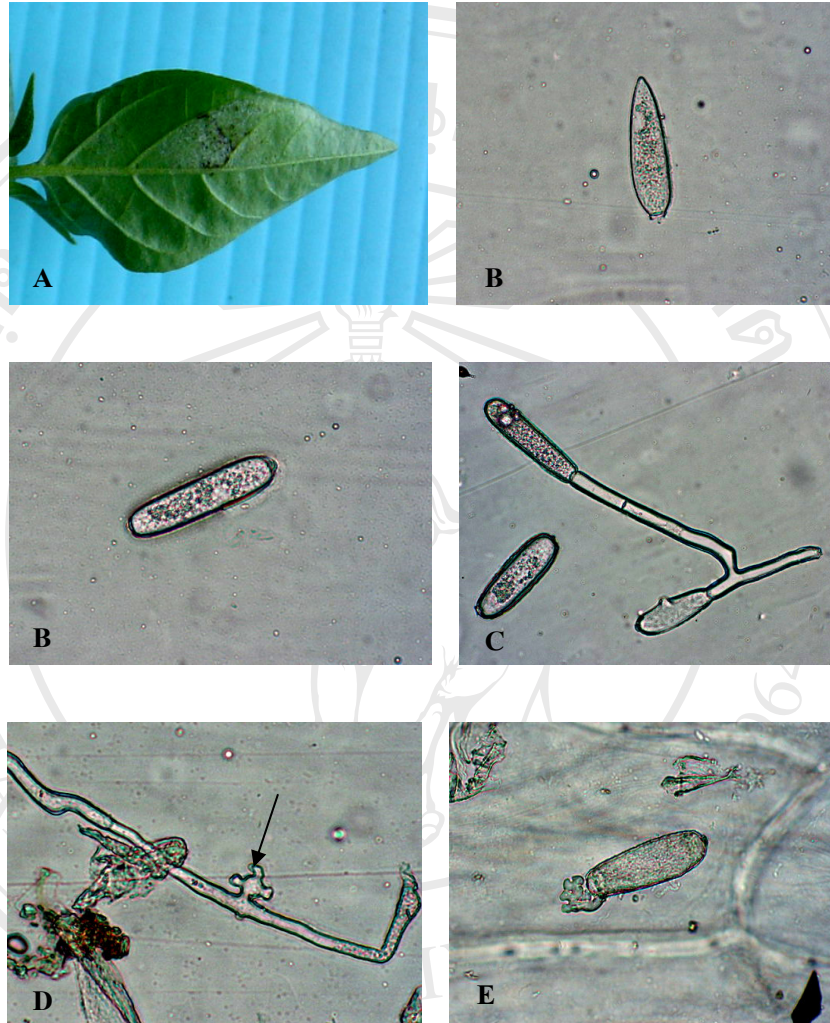
(B-F = กำลังขยาย 400 เท่า)



ภาพที่ 16 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกหนุ่ม: *Capsicum annuum* L. var. *minimum*  
 A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

2.6 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช พริกชี้หนู: *Capsicum frutescens* Linn. ในวงศ์ Solanaceae; มีลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยขึ้นเจริญเป็นรอยแฉกเต็มสีขาวบาง ๆ ทางด้านใต้ใบ เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว ส่วนใหญ่หักเป็นคลื่น แตกแขนงใกล้กับผนังกันขนาด (34.44)-51.66 – 83.64(-103.32) x 4.92  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 67.28 x 4.92  $\mu\text{m}$ .) appressorium พัฒนาคี รูปร่างแบบ lobed ถึง coral-like, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก สร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ cylindric ถึง long lanceolate ขนาด (59.04)-61.5 – 78.72(-95.94) x (17.22-)17.22 – 22.14(-24.6)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย

70.36 x 20.21  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 17 และ 18)

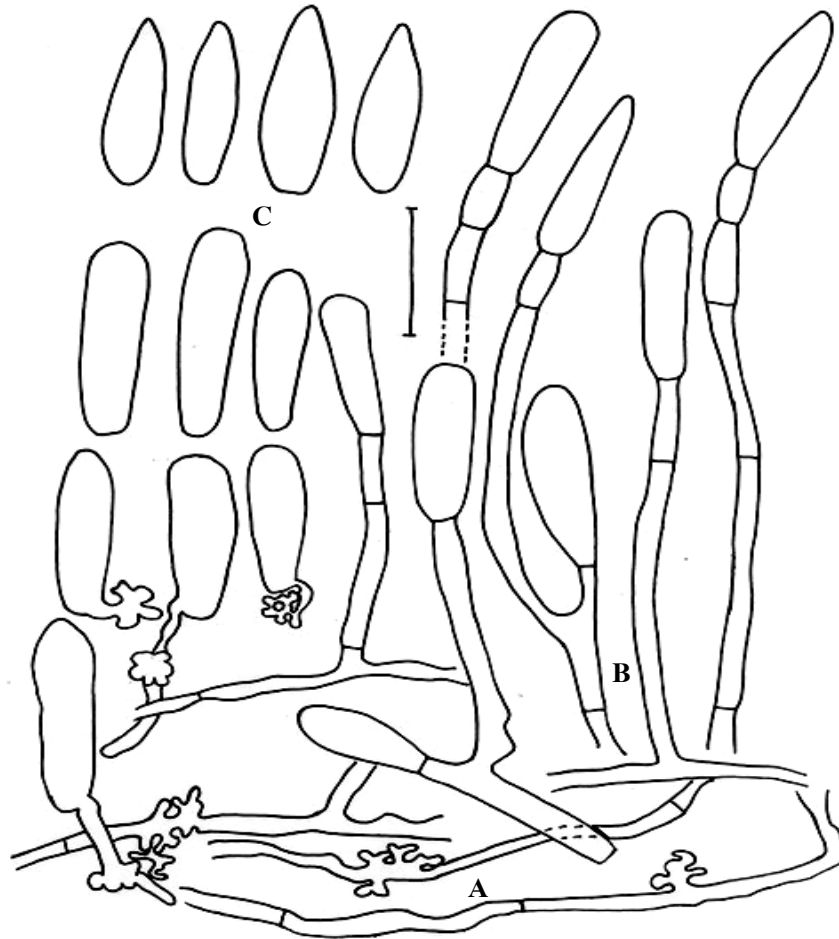


ภาพที่ 17 เชื้อราแบ่งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกขี้หนู: *Capsicum frutescens* Linn.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium with appressorium, E: germination type (B-E = กำลังขยาย 400 เท่า)

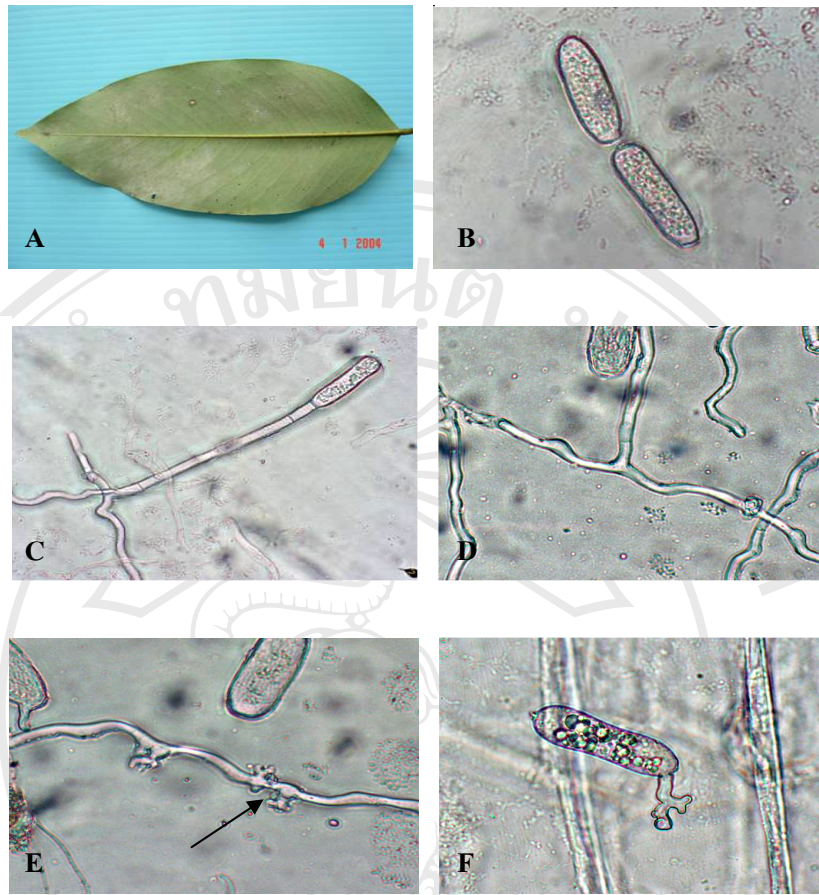
2.7 เชื้อราแบ่งใน genus *Ovalariopsis* ที่พบบนพืช กล้วย: *Cassia fistula* L. ในวงศ์ Leguminosae, Caesalpiaceae มีลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยทางด้านใต้ใบพืชเป็นรอยแฉกเต็มสีเขียวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วไป เส้นใยสีขาว แตกแขนงดี ส่วนใหญ่มักหักเป็นคลื่น ขนาด (27.06-)44.28 – 78.72(-98.4) x (4.92-)4.92 – 6.15(-6.15)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 60.43 x 5.12  $\mu\text{m}$ .) ส่วนมากแตกแขนงอยู่บริเวณกึ่งกลางของเซลล์ มีเพียงส่วนน้อยที่แตกแขนงเฉียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง สร้าง appressorium แบบ lobed ที่เกิด

แบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก ขนาด (44.28-76.26 – 135.3(-164.82) x (11.07-)12.3 – 14.76(-17.22)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 109.31 x 13.66  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกันตามขวาง 3-4 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ขนาด (44.28-)54.12 – 73.8(-86.1) x (4.92-)7.38 – 7.38(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 63.63 x 7.26  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell รูปร่างตรง ขนาด (12.3-)24.6 – 73.8(-78.72) x (6.15-)7.38 – 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 50.64 x 7.42  $\mu\text{m}$ .) ความยาวของส่วนที่แตกแขนงตรงส่วนของ conidiophore มีขนาด (4.92-)7.38 - 11.07(-17.22) x (6.15-)7.38 – 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 8.69 x 7.42  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ ovoid ถึง cylindric ขนาด (39.36-)41.82 – 51.66(-56.58) x (14.76-)14.76 – 17.22(-19.68)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 46.45 x 16.48  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 19 และ 20) พบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจัดอยู่ใน genus *Phyllactinia*



ภาพที่ 18 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช พริกชี้หนู: *Capsicum frutescens* Linn.

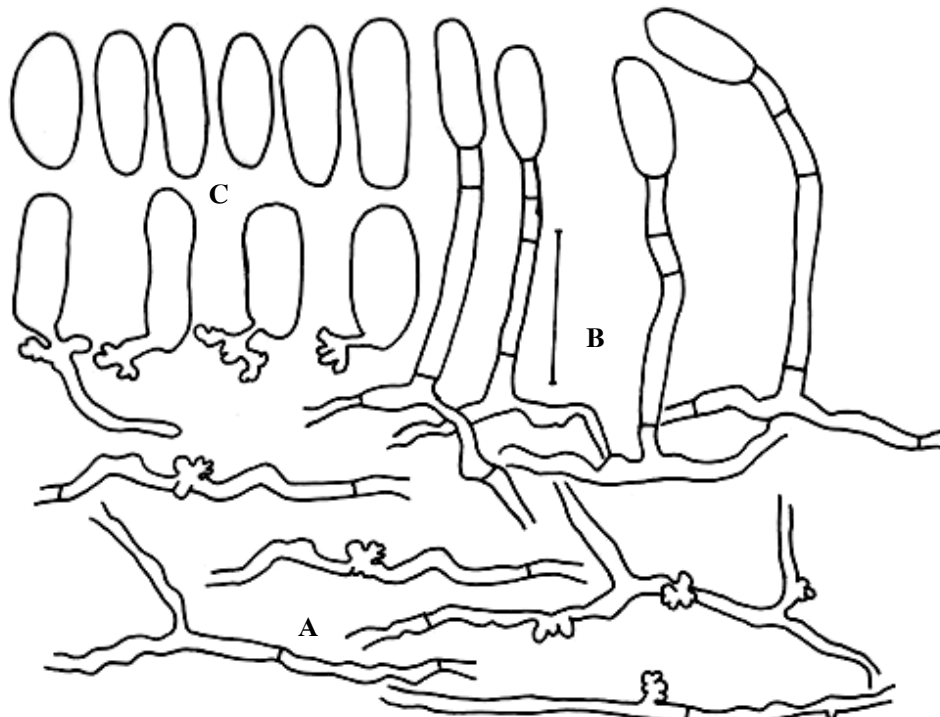
A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)



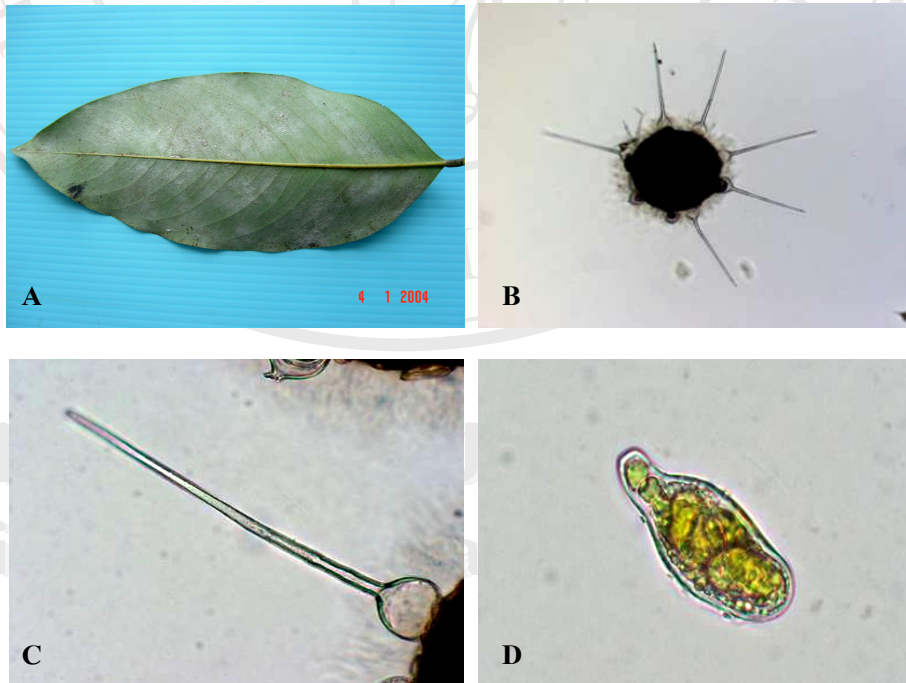
ภาพที่ 19 เชื้อราแป้งใน genus *Ovalariopsis* ที่เข้าทำลายพืช คุณ: *Cassia fistula* L.

A: อากาวิ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type  
(B-F = กำลังขยาย 400 เท่า)

2.8 เชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่พบบนพืช คุณ: *Cassia fistula* L. ในวงศ์ Leguminosae, Caesalpiniaceae; มีลักษณะสำคัญคือ สร้าง ascoma กระจุกกระจายอยู่ทางด้านใต้ใบของพืชอาศัย สีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ ขนาด (147.60-)152.52 – 179.58(-196.80)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 166.30  $\mu\text{m}$ .) มีผนังหนา สีเข้ม สร้าง appendage ที่มีฐานโป่งพอง ปลายแหลม โส เกิดอยู่ที่ด้านข้างตรงแนวกึ่งกลางของ ascoma มีจำนวน 7 - 9 appendage ขนาด (115.62-)130.38 – 147.6(-167.28) x (22.14-)27.06 – 29.52(-29.52)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 139.77 x 27.51  $\mu\text{m}$ .) สร้าง ascus จำนวนมาก มีลักษณะผนังบาง โส และมีก้านสั้น ผนังส่วนบนจะบางกว่าผนังทางส่วนก้าน ขนาด (51.66-)54.12 – 63.96(-66.42) x (19.68-)22.14 – 31.98 (-34.44)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 59.24 x 26.98  $\mu\text{m}$ .) ภายในมี 2 ascospore, ascospore มีรูปร่างแบบ ellipsoid ถึง ovoid สีเหลือง มีขนาด (24.60-)27.06 – 34.44(-36.90) x (9.84-)12.30 – 14.76(-17.22)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 31.36 x 13.90  $\mu\text{m}$ .) (ภาพที่ 21 และ 22)



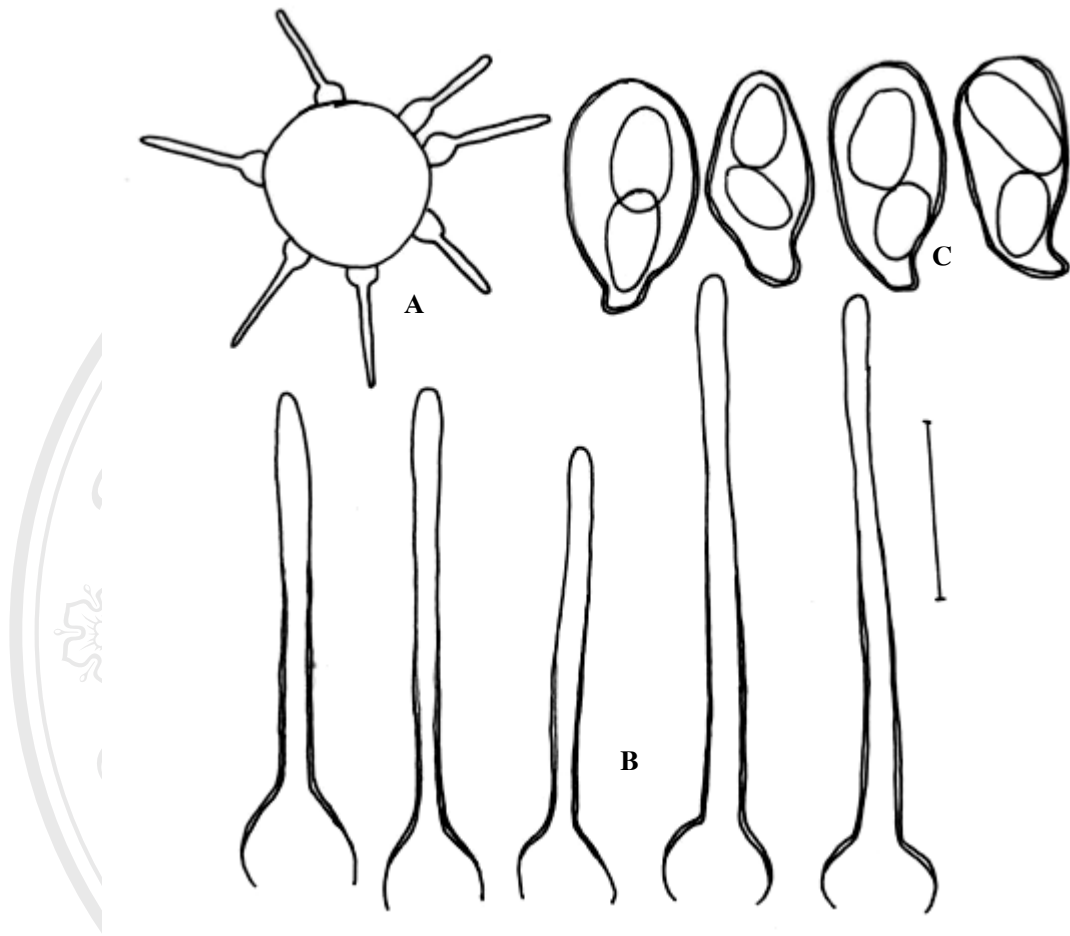
ภาพที่ 20 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Ovalariopsis* ที่เข้าทำลายพืช คุณ: *Cassia fistula* L.  
A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu$ m.)



ภาพที่ 21 เชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช คุณ: *Cassia fistula* L.

A: อาการ, B: ascoma, C: appendage, D: ascus และ ascospore (B-D = กำลังขยาย 100 เท่า สำหรับ ascoma และ 400 เท่าสำหรับโครงสร้างอื่นๆ)



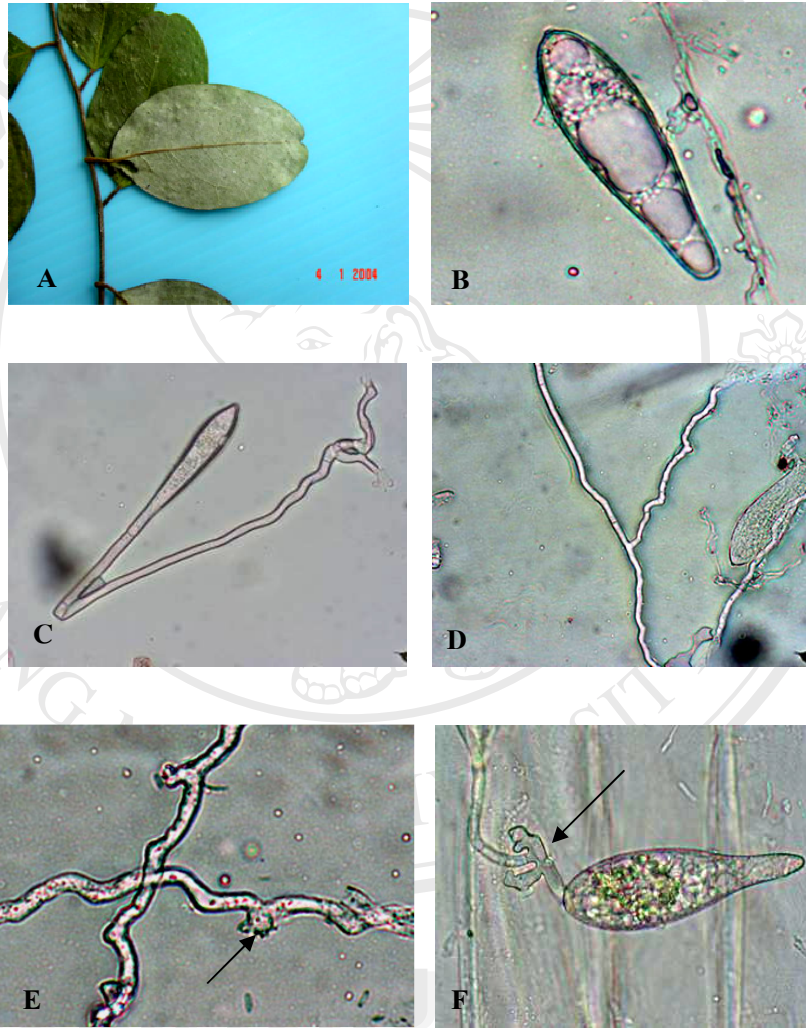


ภาพที่ 22 ภาพวาดเชื้อราแป่งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช ถิ่น: *Cassia fistula* L.

A: ascoma, B: appengage, C: ascus และ ascospore (scale bar = 50  $\mu$ m. but 200  $\mu$ m. for A)

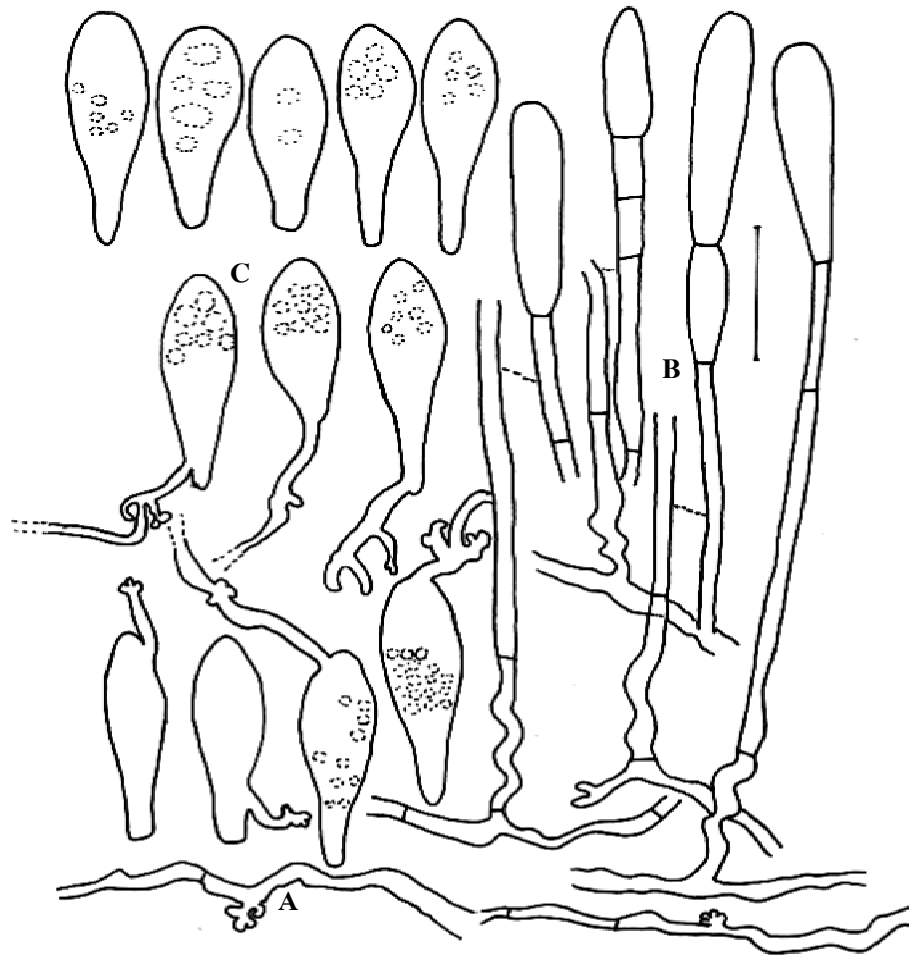
2.9 เชื้อราแป่งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niyo. & Ho. ในวงศ์ Papilionoideae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบเส้นใยทางด้านใต้ใบพืชเป็นรอยแฉกสีขาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว ส่วนใหญ่มักหักเป็นคลื่น ขนาด (36.9-)44.28 – 88.56(-103.32) x 4.92 – 4.92(-6.15)  $\mu$ m. (ค่าเฉลี่ย 73.72 x 5  $\mu$ m.) สร้าง appressorium แบบ lobed, conidiophore ตรง ขนาด (167.28-)231.24 x 344.4(-369.0) x (7.38-)12.3 – 22.14(-24.6)  $\mu$ m. (ค่าเฉลี่ย 286.10 x 16.32  $\mu$ m.) มีผนังกันตามขวาง 3-5 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (44.28-)63.96 – 88.56(-110.7) x (4.92-)6.15 – 7.38(-7.38)  $\mu$ m. (ค่าเฉลี่ย 76.26 x 6.6  $\mu$ m.) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell มีลักษณะบิดเป็นเกลียว ขนาด (54.12-)63.96 – 137.76(-179.58) x (4.92-)6.15 – 7.38(-8.61)  $\mu$ m. (ค่าเฉลี่ย 101.52 x 6.89  $\mu$ m.) ส่วนที่แตกแขนงจาก

เส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (7.38-9.84 – 12.3(-17.22) x (6.15-7.38 – 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 11.69 x 7.38  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน รูปร่างแบบ clavate ขนาด (66.42-73.8 – 83.64(-98.4) x (19.68-20.91 – 27.06(-29.52)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 79.29 x 23.53) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 23 และ 24) พบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจัดอยู่ใน genus *Phyllactinia*



ภาพที่ 23 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niyo. & Ho.

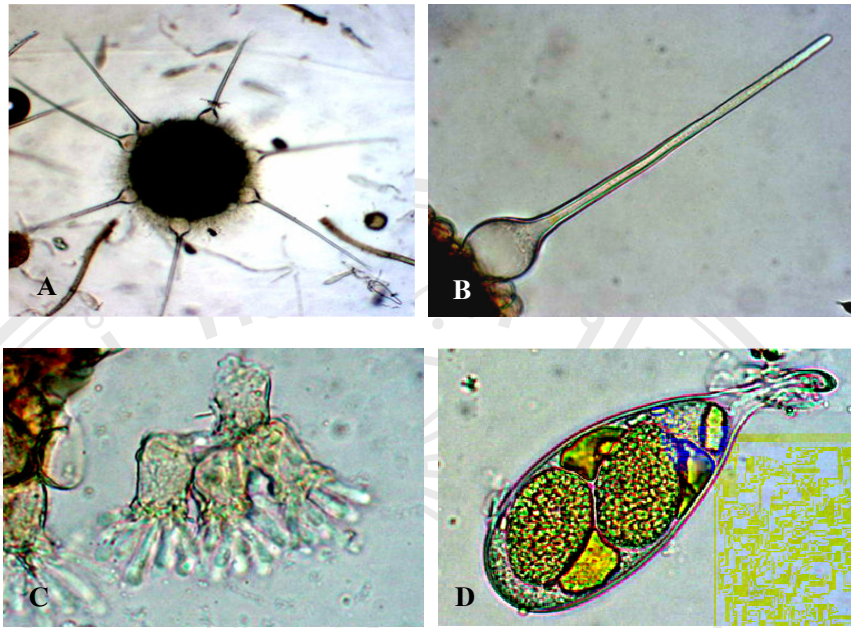
A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type (B-F = กำลังขยาย 200 เท่า สำหรับ conidiophore และ 400 เท่าสำหรับโครงสร้างอื่น ๆ)



ภาพที่ 24 ภาพวาดเชื้อราแบ่งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niy. & Ho.

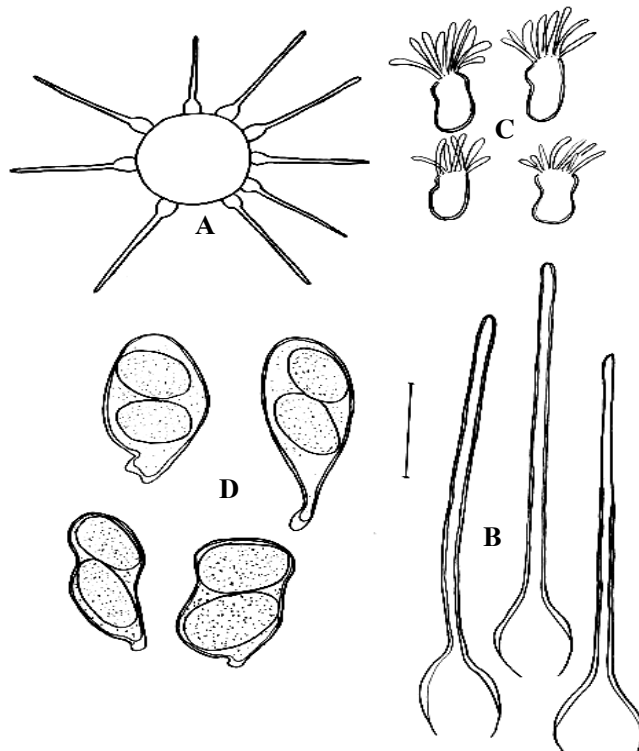
A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

2.10 เชื้อราแบ่งใน genus *Phyllactinia* ที่พบบนพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* (Gagnep.) Niy. & Ho. ในวงศ์ Papilionoideae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบกลุ่มของ ascoma มีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาล-ดำ ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปบริเวณผิวด้านใต้ใบของพืช ขนาด (172.2-)182.04 – 215.25(258.3)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 201.31  $\mu\text{m}$ .) ผนังหนาสีเข้ม สร้าง appendage มีลักษณะฐานบวม ปลายแหลม โส อยู่บริเวณกึ่งกลางรอบ ๆ ascoma มีจำนวน 6-10 appendage ขนาด (123.0-)182.04 – 307.5 (-344.4) x (29.52-)29.52 – 41.82(-49.2)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 250.1 x 37.19  $\mu\text{m}$ .) สร้าง ascus จำนวนมาก มีลักษณะผนังบาง โส และมีก้านสั้น ผนังส่วนบนจะบางกว่าผนังทางส่วนก้าน ขนาด (71.34-)73.8 – 88.56(-98.40) x (31.98-)34.44 – 39.36(-49.20)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 82.41 x 37.31  $\mu\text{m}$ .) ภายในมี 2 ascospore, ascospore มีรูปร่าง ellipsoid ถึง ovoid สีเหลือง ขนาด (22.14-)29.52 – 36.90(-39.36) x (17.22-)17.22 – 24.60(-24.60)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 32.60 x 20.25  $\mu\text{m}$ .) (ภาพที่ 25 และ 26)



ภาพที่ 25 เชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lathonensis* (Gagnep.) Niyo. & Ho.

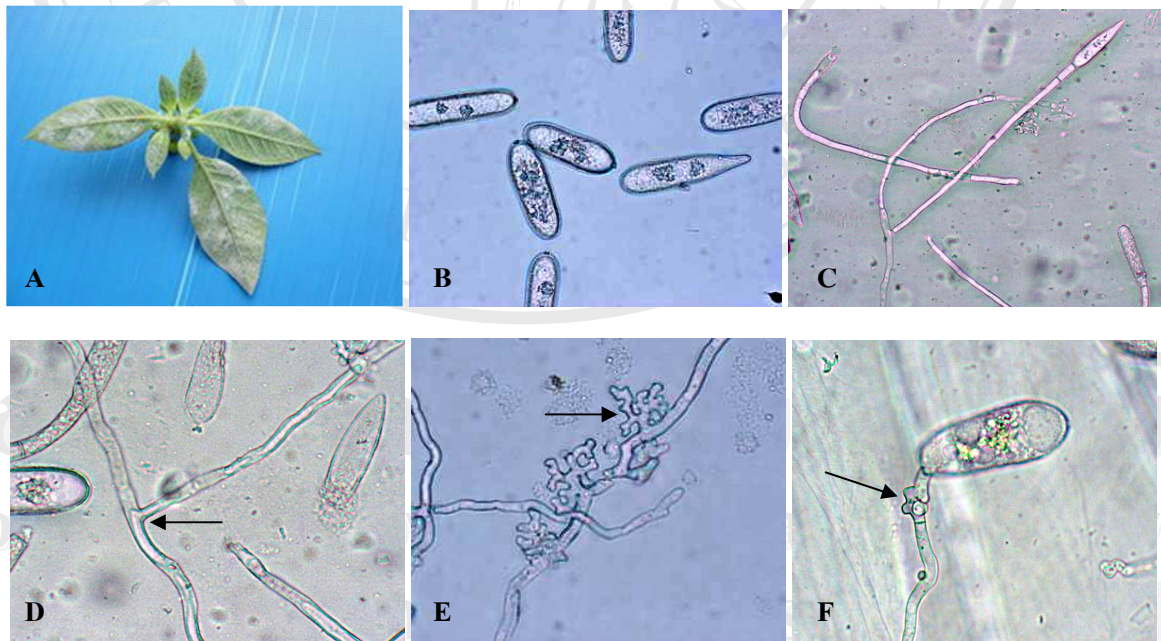
A: ascoma, B: appendage, C: penicillate cell, D: ascus และ ascospore (A-D = กำลังขยาย 200 เท่าสำหรับ ascoma และ 400 เท่า สำหรับโครงสร้างอื่น ๆ)



ภาพที่ 26 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lathonensis* (Gagnep.) Niyo. & Ho.

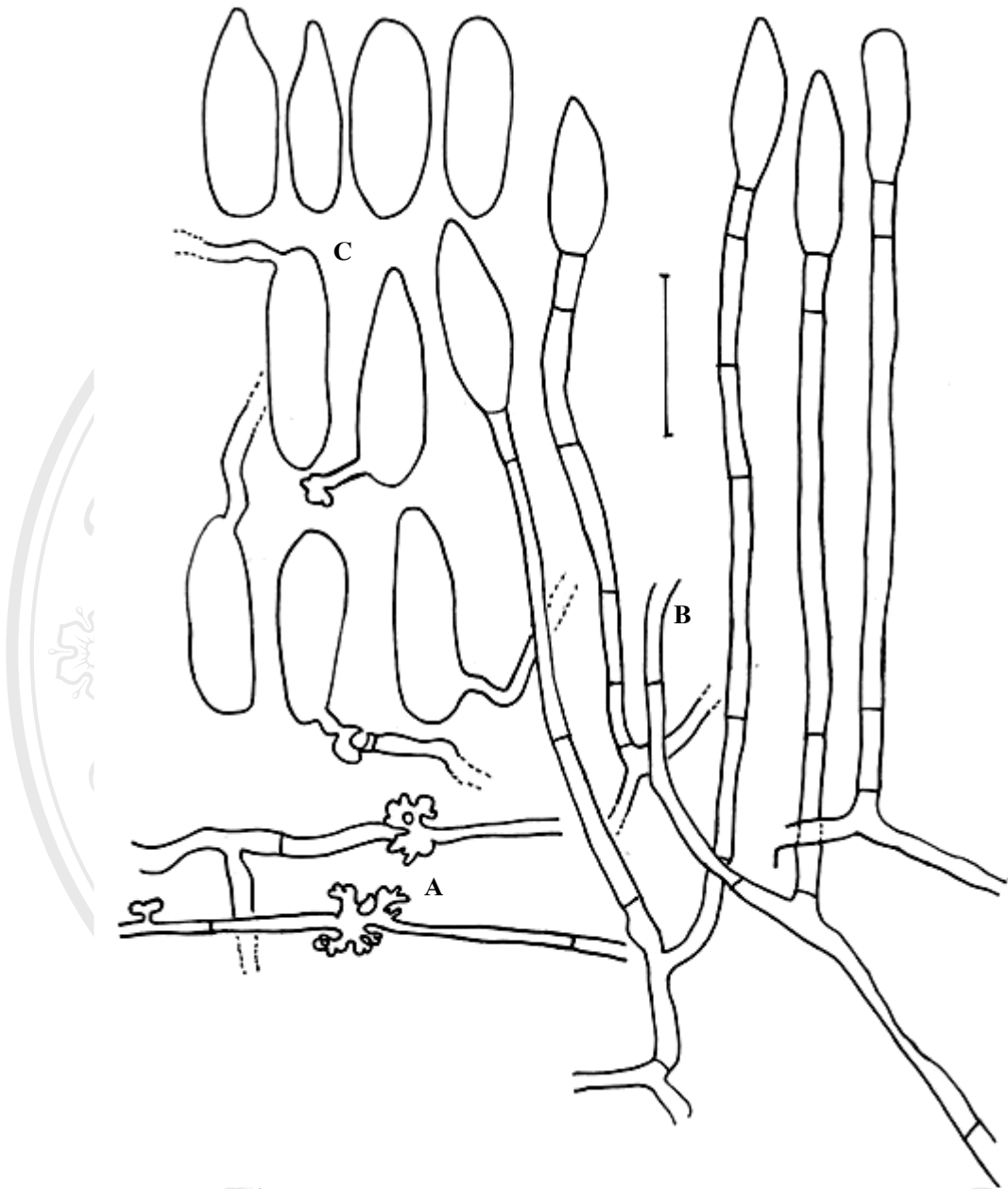
A: ascoma, B: appendage, C: penicillate cell, D: ascus และ ascospore (scale bar = 50 but 100  $\mu$ m. for A)

2.11 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่พบบนพืช ผักยาง: *Euphorbia heterophylla* L. ในวงศ์ Euphorbiaceae; มีลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยทั้งด้านบนและใต้ใบ กิ่งก้าน ยอด และดอก ส่วนใหญ่ พบทางด้านใต้ใบพืช เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว มีทั้งเรียบ และหยักเป็นคลื่น ส่วนใหญ่มักหยักเป็นคลื่น ขนาด (24.6-41.82 - 103.32(-140.22) x (3.69-4.92 - 6.15(-6.15)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 77.28 x 5.0  $\mu\text{m}$ .) appressorium พัฒนาการ รูปร่างผันแปรตั้งแต่ nipple-shaped หรือ lobed ถึง coral-like, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก ขนาด (172.2-204.18 - 290.28(-314.88) x (9.84-9.84 - 15.99(-19.68)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 241.41 x 12.55  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกั้นตามขวาง 3-8 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (27.06-44.28 - 86.1(-113.16) x (4.92-6.15 - 7.38(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 66.30 x 7.18  $\mu\text{m}$ .) มี 1-2 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell รูปร่างตรง ขนาด (17.22-29.52 - 91.02(-147.6) x (4.92-4.92 - 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 56.0 x 5.90  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (2.46-4.92 - 24.6(-36.9) x (4.92-4.92 - 7.38(-11.07)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 13.49 x 5.90  $\mu\text{m}$ .) ส่วนมากแตกแขนงใกล้เคียงผนังกั้น มีเพียงส่วนน้อยที่แตกออกมากึ่งกลางเซลล์, conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ cylindric ถึง lanceolate ขนาด (49.2-61.5 - 73.8(-76.26) x (17.22-19.68 - 28.29(-30.75)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 67.49 x 24.56  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งามสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 27 และ 28)



ภาพที่ 27 เชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช ผักยาง: *Euphorbia heterophylla* L.

A: อากาศ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type (B-F = กำลังขยาย 400 เท่า)

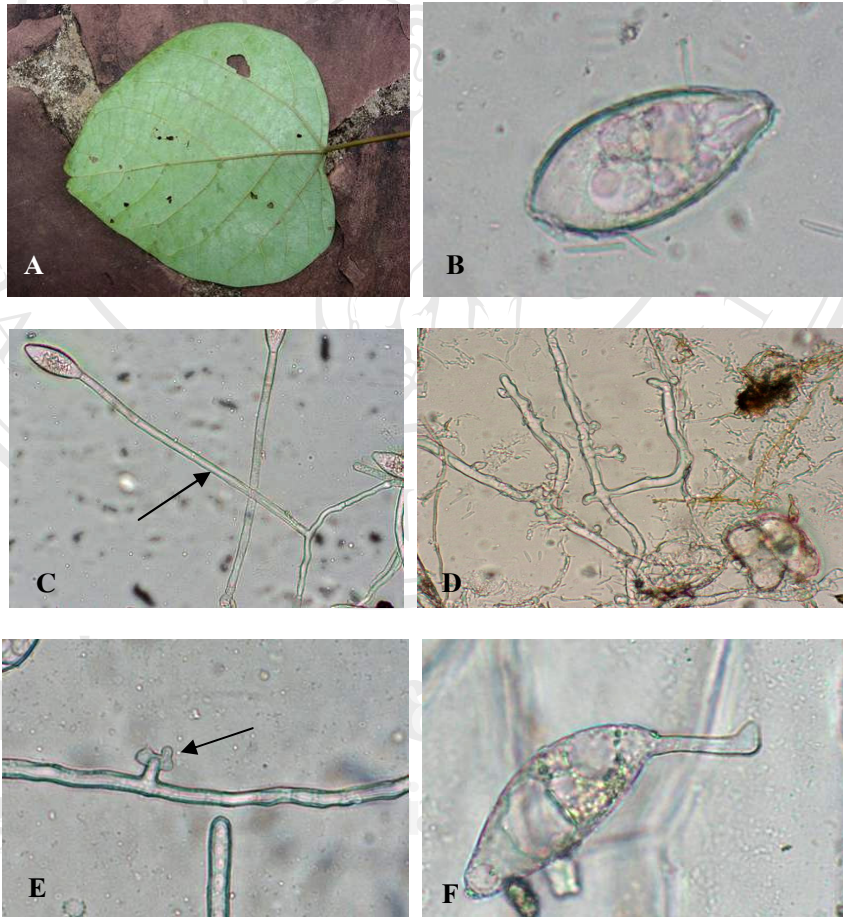


ภาพที่ 28 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Oidiopsis* ที่เข้าทำลายพืช ผักยาง: *Euphorbia heterophylla* L.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

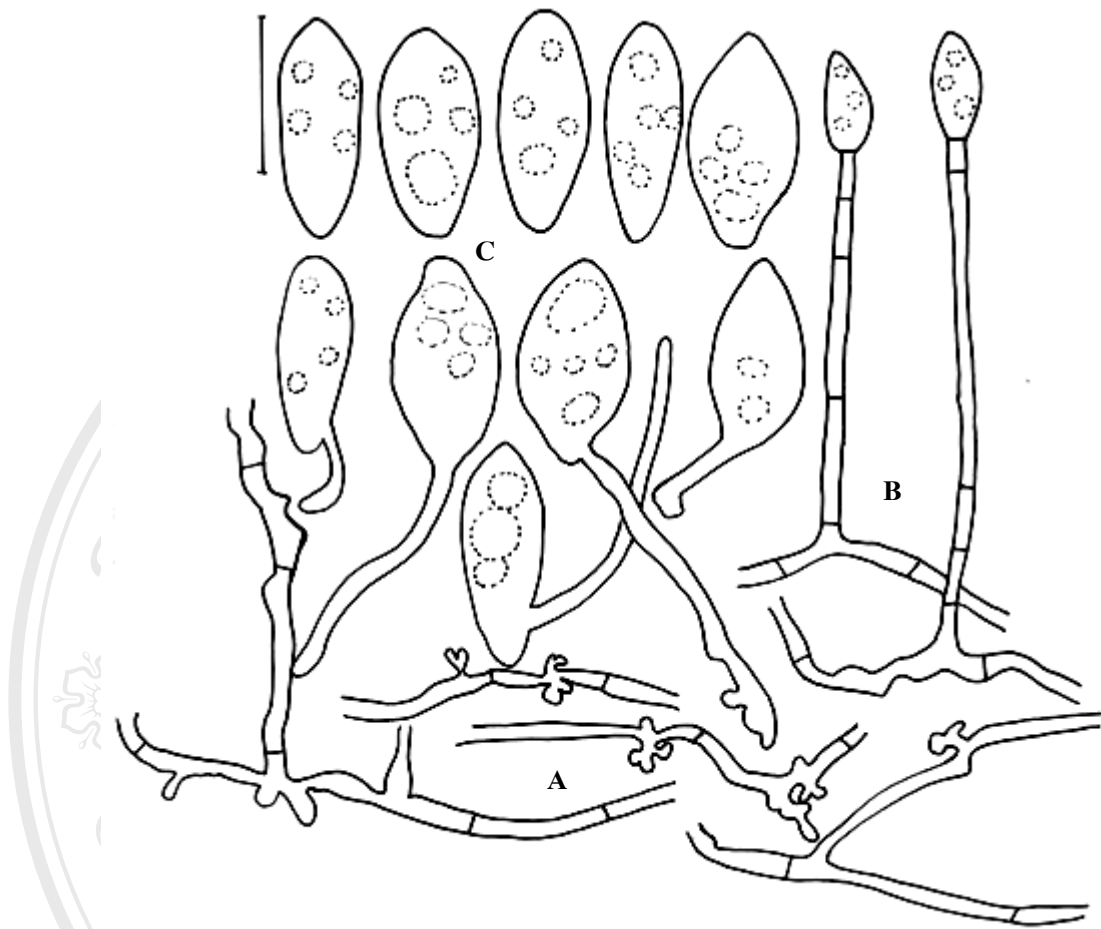
2.12 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb. ในวงศ์ Verbenaceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราแป้งอยู่ทางด้านล่างของผิวใบพืช กลุ่มของเส้นใยมีลักษณะเป็นรอยแต้มสีขาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว เรียบ บางครั้งพบหยักเป็นคลื่น ขนาด (44.28-)46.74 – 98.4(-123.0) x (4.92-)4.92 – 7.38(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 76.96 x 5.58  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium แบบ lobed ที่เกิดแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก ผอมบาง ยาว ขนาด (193.11-)253.38 – 354.24(-393.6) x

(14.76-)19.68 – 29.52(-31.98)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 301.43 x 24.23  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกั้นตามขวาง 3 - 6 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (44.28-)54.12 – 105.78(-113.16) x (4.92-)6.15 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 82.08 x 7.34  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell รูปร่างตรง ขนาด (31.98-)45.51 – 81.18(-123.0) x (6.15-)7.38 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 65.85 x 7.71  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (8.61-)12.3 – 27.06(-34.44) x (4.92-)7.38 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 17.67 x 7.63  $\mu\text{m}$ .) conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ ovoid มีขนาด (52.89-)56.58 – 71.34(-78.72) x (19.68-)23.37 – 29.52(-36.9)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 64.62 x 27.14  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 29 และ 30) พบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจัดอยู่ใน genus *Phyllactinia*



ภาพที่ 29 เชื้อราแบ่งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb.

A: อากาโร, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type (B-F = กำลังขยาย 200 เท่า สำหรับ conidiophore และ 400 เท่า สำหรับโครงสร้างอื่น ๆ)



ภาพที่ 30 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb.  
A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ . but 100  $\mu\text{m}$ . for B)

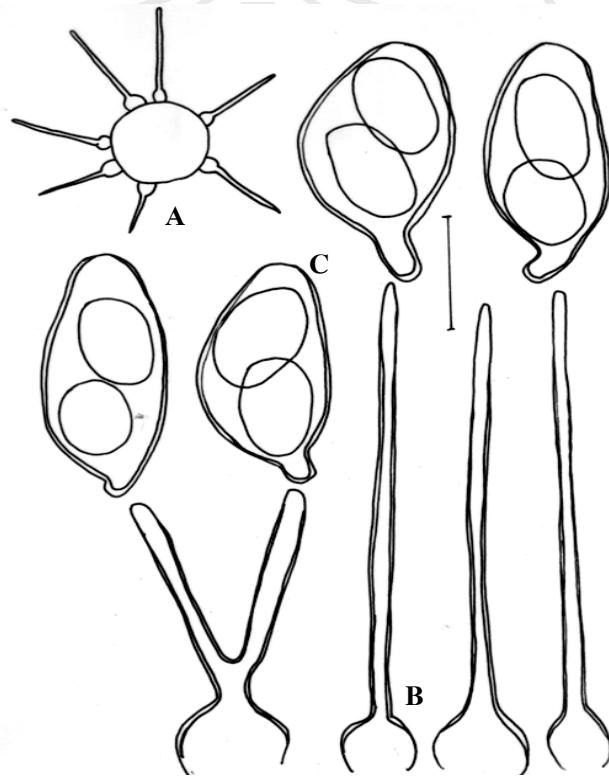
2.13 เชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่พบบนพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb. ในวงศ์ Verbenaceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบกลุ่มของ ascoma มีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาล-ดำ ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปบริเวณผิวด้านใต้ของใบพืช ขนาดประมาณ (300.0-315.0 – 335.0(-360.0)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 326.56  $\mu\text{m}$ .) มีผนังหนา สร้าง appendage ที่มีฐานโป่งพอง หรือที่เรียกว่า basal swelling และ bulbous base ปลายแหลม ใส อยู่บริเวณกึ่งกลางรอบ ๆ ascoma มีจำนวน 6-10 appendages ขนาด (320.0-370.0 – 445.0(-515.0) x (50.0-)50.0 – 70.0(-70.0)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 415.83 x 61.33  $\mu\text{m}$ .) สร้าง ascus จำนวนมาก มีลักษณะผนังบาง ใส และมีก้านสั้น ผนังส่วนบนจะบางกว่าผนังส่วนก้าน มีขนาด(78.72-95.94 – 105.78(-110.70) x (36.90-)46.74 – 49.20(-56.58)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 99.10 x 48.67  $\mu\text{m}$ .) ภายในมี 2 ascospores, ascospores มีรูปร่าง ellipsoid ถึง ovoid สีเหลืองถึงสีเขียวมะกอก ขนาด (29.52-)31.98 – 41.82(-44.28) x (24.6-)24.6 – 28.29(-31.98)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 36.24 x 26.28  $\mu\text{m}$ .) (ภาพที่ 31 และ 32)





ภาพที่ 31 เชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb.

A: ascoma, B: appendage, C: ascus และ ascospore (A-C = กำลังขยาย 40 เท่า สำหรับ ascoma, 200 เท่า สำหรับ appendage และ 400 เท่า สำหรับ ascus และ ascospore)

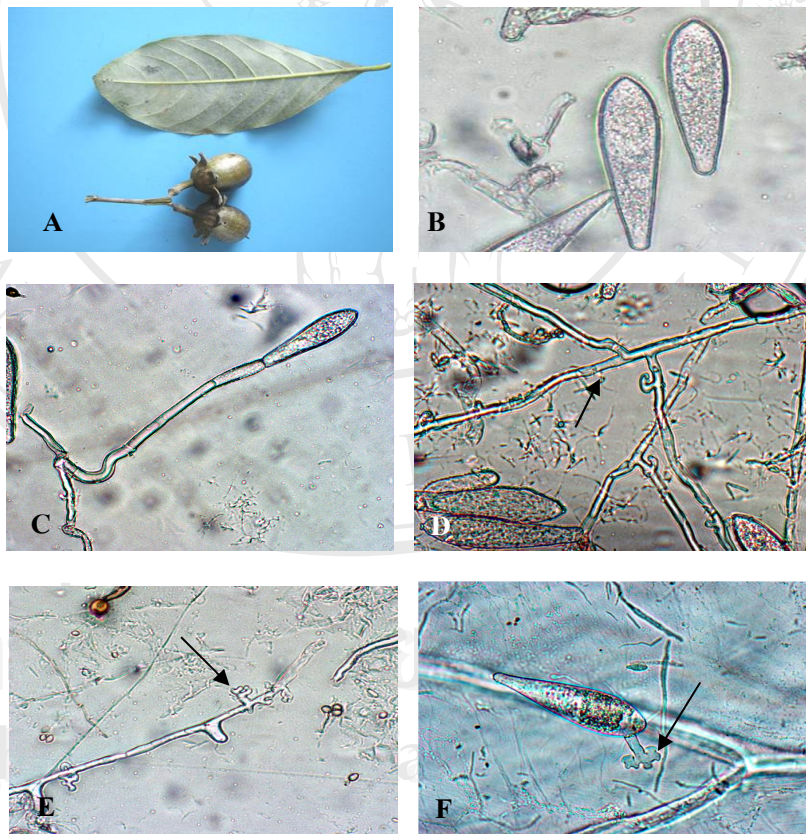


ภาพที่ 32 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Phyllactinia* ที่เข้าทำลายพืช ชื่อ: *Gmelina arborea* Roxb.

A: ascoma, B: appendage, C: ascus และ ascospore (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ . for C, 100  $\mu\text{m}$ . for B, 500  $\mu\text{m}$ . for A)

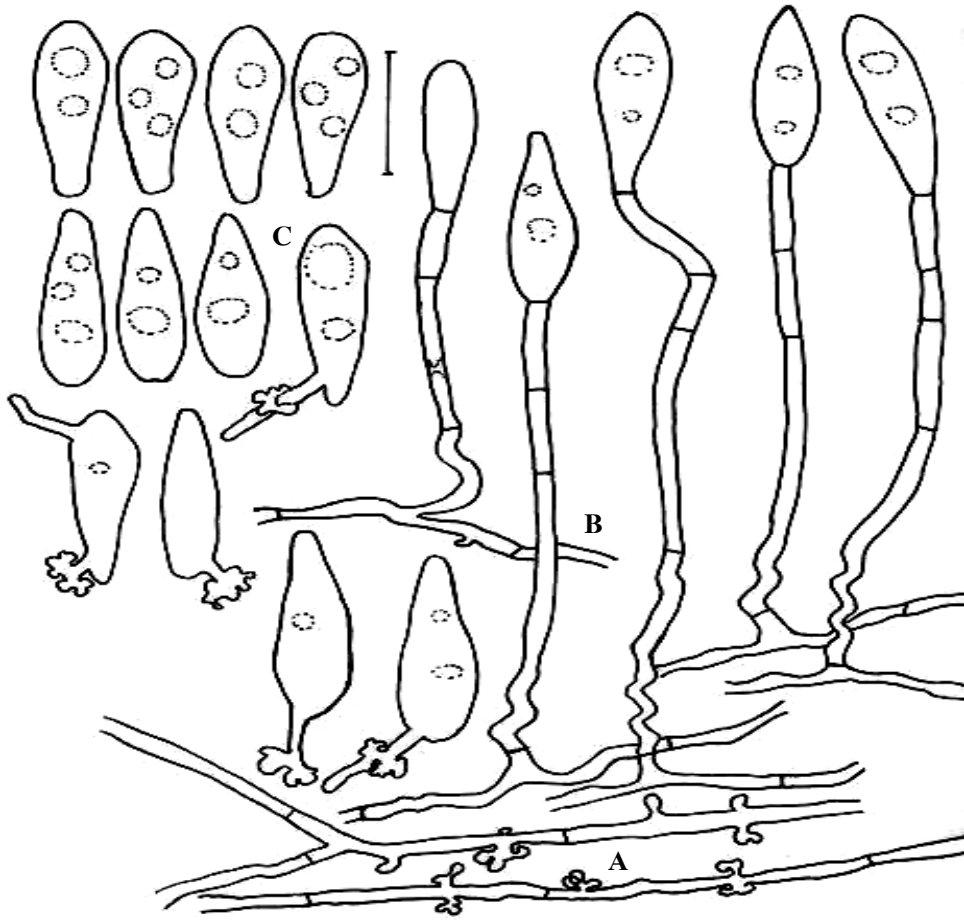
2.14 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช อินทนิลบก: *Lagerstroemia macrocarpa* L. *macrocarpa* ในวงศ์ Lythraceae; ลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยเฉพาะทางด้านใต้ใบ เป็นรอยแฉกสี ขาวกระจายทั่วไป เส้นใยแตกแขนงใกล้กับผนังกั้นตามขวาง ขนาดของเซลล์เส้นใย (36.90-)66.42 – 103.32(-120.54) x 3.69 – 4.92  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 82.41 x 4.63  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium แบบ hooked, elongated ถึง lobed ที่เกิดแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม conidiophore มีลักษณะพอมบาง ยาว มีขนาด

(179.58-206.64 – 312.42(-322.26) x (8.61-12.30 – 20.91(-22.14)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 265.93 x 17.59  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกันตามขวาง 3-5 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ขนาด (59.04-)63.96 – 98.4(-102.09) x 4.92 – 6.15(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 81.96 x 5.37  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell ส่วนมากอยู่บริเวณกึ่งกลางเซลล์ มีส่วนน้อยที่แตกแขนงใกล้กับผนังกันตามขวาง, foot cell รูปทรงกระบอกฐานบิดเป็นเกลียว ขนาด (36.90-)98.40 – 152.52(-174.66) x 4.92 – 7.38  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 121.36 x 5.99  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกมาจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (7.38-)9.84 – 14.76(-19.68) x 4.92 – 6.15(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 11.93 x 5.70  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน (single-type) เกิดขึ้นเดี่ยว ๆ มีขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นแบบ lanceolate ถึง clavate ขนาด (59.04-)63.96 – 73.80(-81.18) x 17.22 – 22.14(-24.60)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 69.21 x 20.38  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่ส่วนปลายหรือบริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 33 และ 34)



ภาพที่ 33 เชื้อราเป็งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช อินทนิลบก: *Lagerstroemia macrocarpa*  
*L. macrocarpa*

A: อากาศ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium, E: appressorium, F: germination type  
 (B-F = กำลังขยาย 400 เท่า)

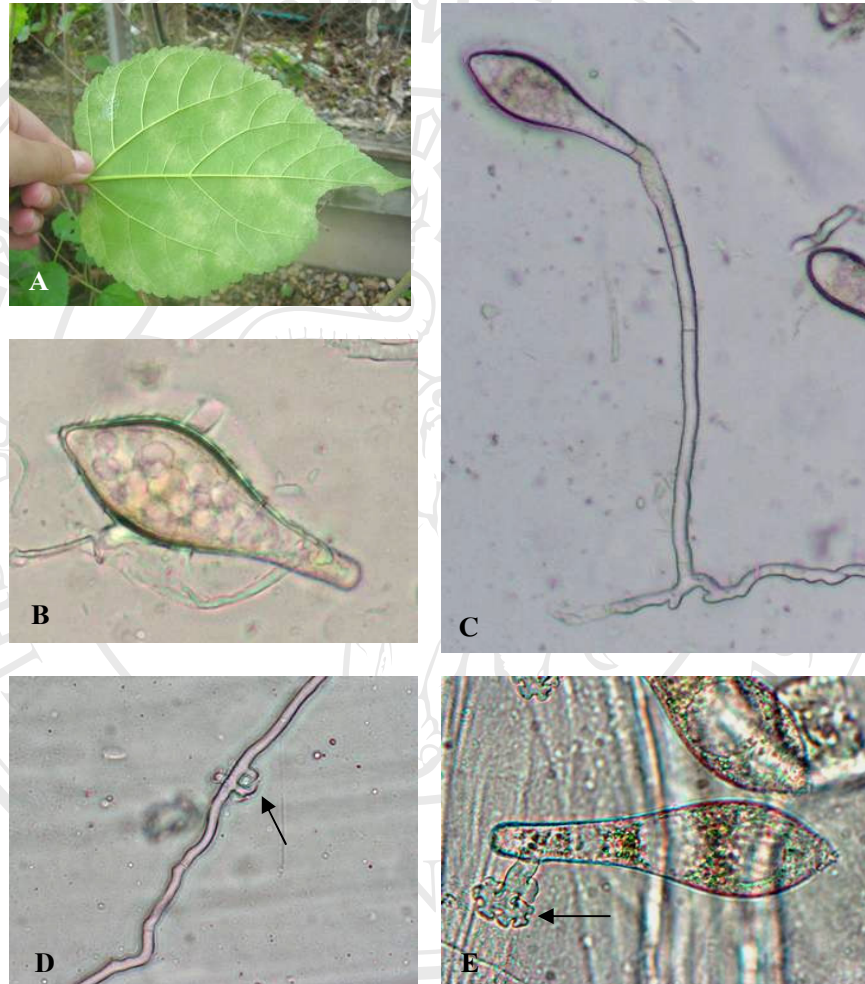


ภาพที่ 34 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช อินทนิลบก: *Lagerstroemia macrocarpa* L. *macrocarpa*

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

2.15 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช หม่อน: *Morus alba* L. ในวงศ์ Moraceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบเส้นใยทางด้านใต้ใบพืช กลุ่มของเส้นใยมีลักษณะเป็นรอยแต่มสีขาวบาง ๆ เส้นใยมีลักษณะพอมบาง แดกแขนงดี สีขาว เรียบ ขนาด (28.29-57.81 – 120.54(-135.3) x (4.92-)4.92 – 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 83.72 x 6.19  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium มีความผันแปรตั้งแต่รูปร่างแบบ nipple, hook ถึง lobed ที่เกิดแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก ขนาด (196.8-)211.56 – 292.74(-344.4) x (22.14-)24.6 – 29.52(-31.98)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 248.50 x 27.18  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกันตามขวาง 3-6 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (46.74-)59.04-98.4(-105.78) x (4.92-)6.15-7.38(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 74.29 x 6.85  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell รูปร่างตรง ขนาด (34.44-)44.28 – 135.3(-196.8) x (4.92-)6.15 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 95.20 x 6.81  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกมาจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (4.92-)7.38 – 17.22(19.68) x

(4.92-)4.92 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 11.44 x 6.97  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ clavate ปลายแหลมและแคบ ขนาด (68.88-)73.8 – 93.48(-98.4) x (24.6-)27.06 – 34.44(-36.9)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 82.04 x 29.89  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 35 และ 36)

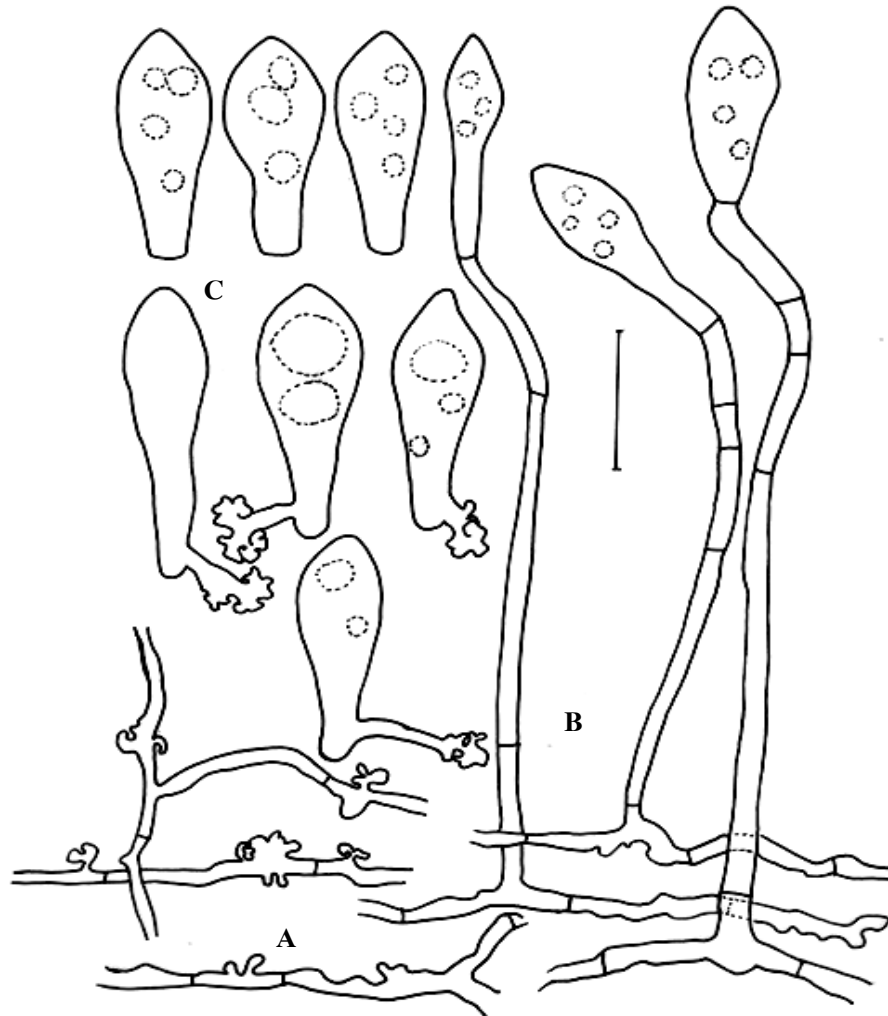


ภาพที่ 35 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช หม่อน: *Morus alba* L.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium with appressorium, E: germination type (B-E = กำลังขยาย 400 เท่า)

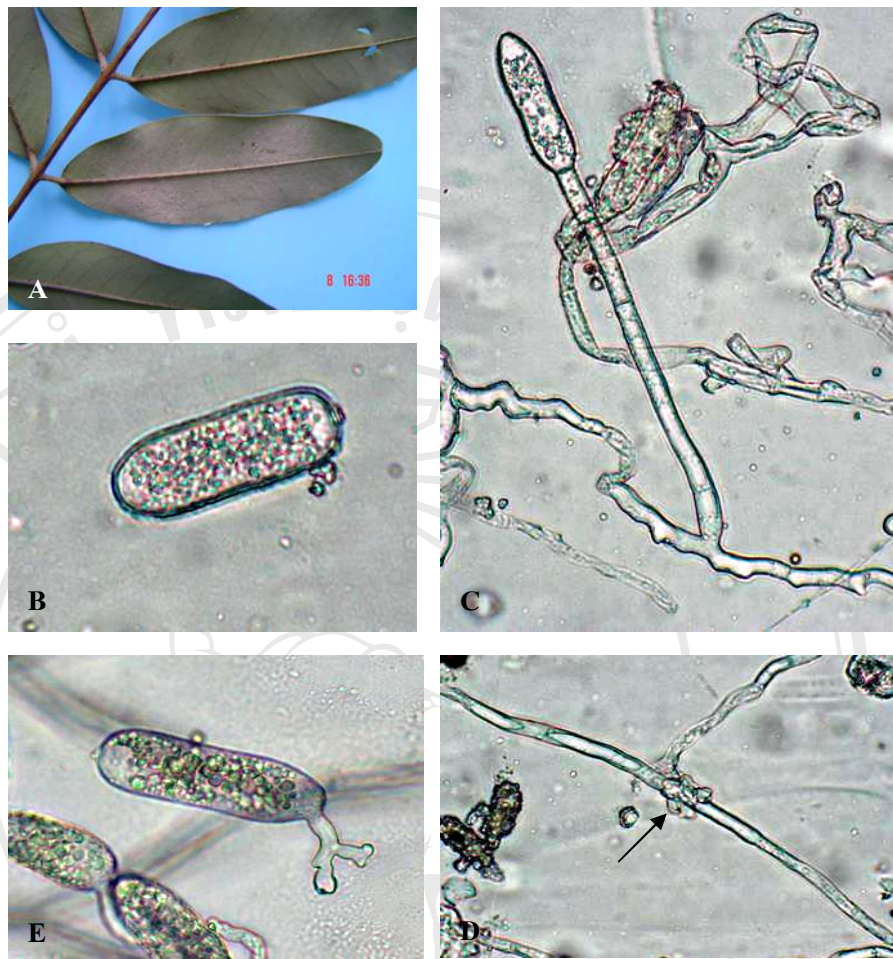
2.16 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช ชีเหล็ก: *Senna siamea* (Lmk.) Irw. and Barn. ในวงศ์ Leguminosae, Caesalpinioideae; ลักษณะสำคัญคือ พบเส้นใยเฉพาะทางด้านใต้ใบ เป็นรอยแฉกสีขาวกระจายอยู่ทั่วไป เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว หักเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์เส้นใย (41.82-)51.66 – 83.64(-93.48) x (3.69-)4.92 – 4.92  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 68.59 x 4.80  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium แบบ lobed ที่เกิดแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง รูปทรงกระบอก มีขนาด

(98.40-113.16 – 167.28(-172.20) x (8.61-9.84 – 15.99(-17.22)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 136.65 x 13.65  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกันตามขวาง 3-4 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (56.58-59.04 – 73.80(-81.18) x (4.92-7.38 – 8.61  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 67.73 x 7.46  $\mu\text{m}$ .) ที่สร้าง conidiophore 1-2 ก้านต่อ 1 mother cell ส่วนมากแตกแขนงบริเวณกึ่งกลางเซลล์ มีเพียงส่วนน้อยที่แตกแขนงใกล้กับผนังกันตามขวาง, foot cell ตรง รูปทรงกระบอก มีขนาด (29.52-39.36 – 73.80(-100.86) x (6.15-7.38 – 8.61  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 55.56 x 7.59  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงออกมาจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (7.38-9.84 – 14.76(-17.22) x (4.92-7.38 – 8.61(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 13.08 x 7.75  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน รูปร่างแบบ ellipsoid ถึง cylindric มีขนาด (41.82-46.74 – 56.58 (-63.96) x (15.99-17.22 – 20.91(-22.14)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 51.66 x 19.02  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณปลายสุดหรือไหล่ของ conidia (ภาพที่ 37 และ 38)



ภาพที่ 36 ภาพวาดเชื้อราเป็งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช หม่อน: *Morus alba* L.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)



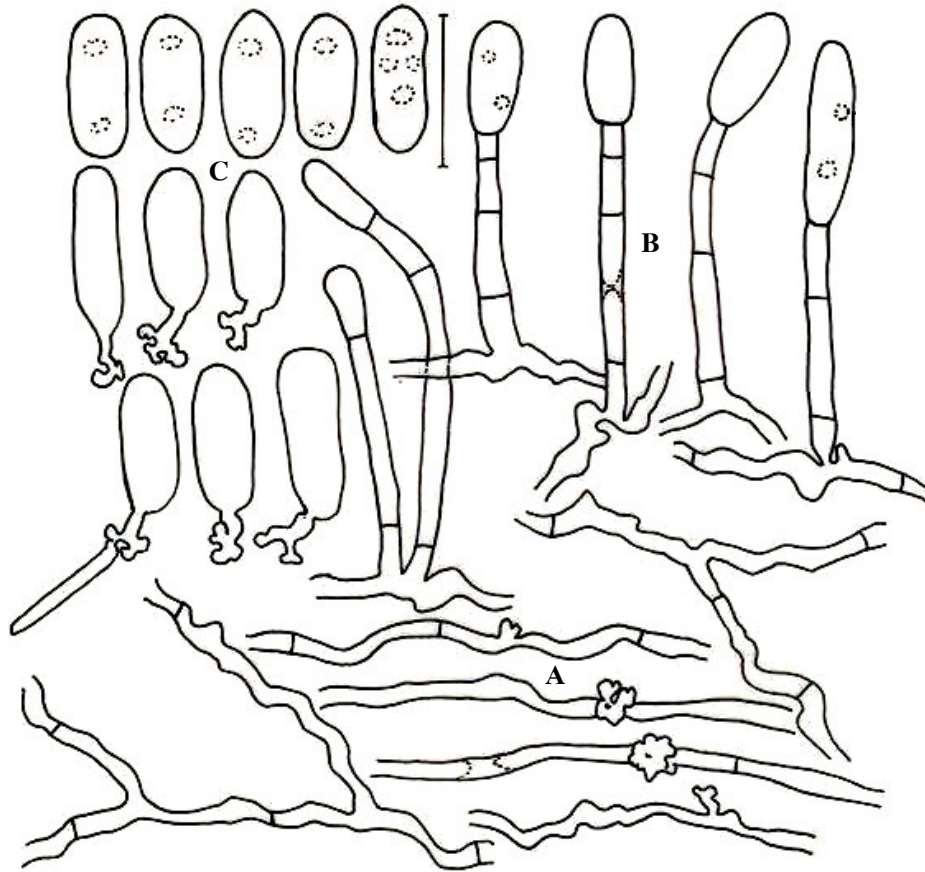
ภาพที่ 37 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช จี่เหล็ก: *Senna siamea* (Lmk.) Irw. and Barn.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore. D: mycelium with appressorium, E: germination type (B-E = กำลังขยาย 400 เท่า)

2.17 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช สมอพิเภก: *Terminalia bellirica* (Gaertn) Roxb. ในวงศ์ Combretaceae; มีลักษณะที่สำคัญคือ พบเส้นใยทางด้านใต้ใบเป็นรอยแต้มสีขาวบาง ๆ หรือขึ้นปกคลุมทั่วทั้งผิวใบด้านล่าง เส้นใยแตกแขนงดี สีขาว ส่วนใหญ่มักหักเป็นคลื่น ขนาด (49.20-) 54.12 - 95.94(-113.16) x (4.92-)4.92 - 6.15(-7.38)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 71.42 x 5.29  $\mu\text{m}$ .) สร้าง appressorium แบบ lobed ที่เกิดขึ้นแบบเดี่ยวและแบบตรงข้าม, conidiophore ตรง ขนาด (196.80-)218.94 - 295.20 (-319.80) x (9.84-)12.30 - 27.06(-29.52)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 256.17 x 21.57  $\mu\text{m}$ .) มีผนังกั้นตามขวาง 4-6 เซลล์ ซึ่งเจริญมาจาก mother cell ที่มีขนาด (54.12-)66.42 - 83.64(-86.1) x (6.15-)6.15 - 7.38(-8.61)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 73.02 x 7.22  $\mu\text{m}$ .) เพียง 1 ก้านต่อ 1 mother cell, foot cell มีลักษณะบิดเป็นเกลียว ขนาด

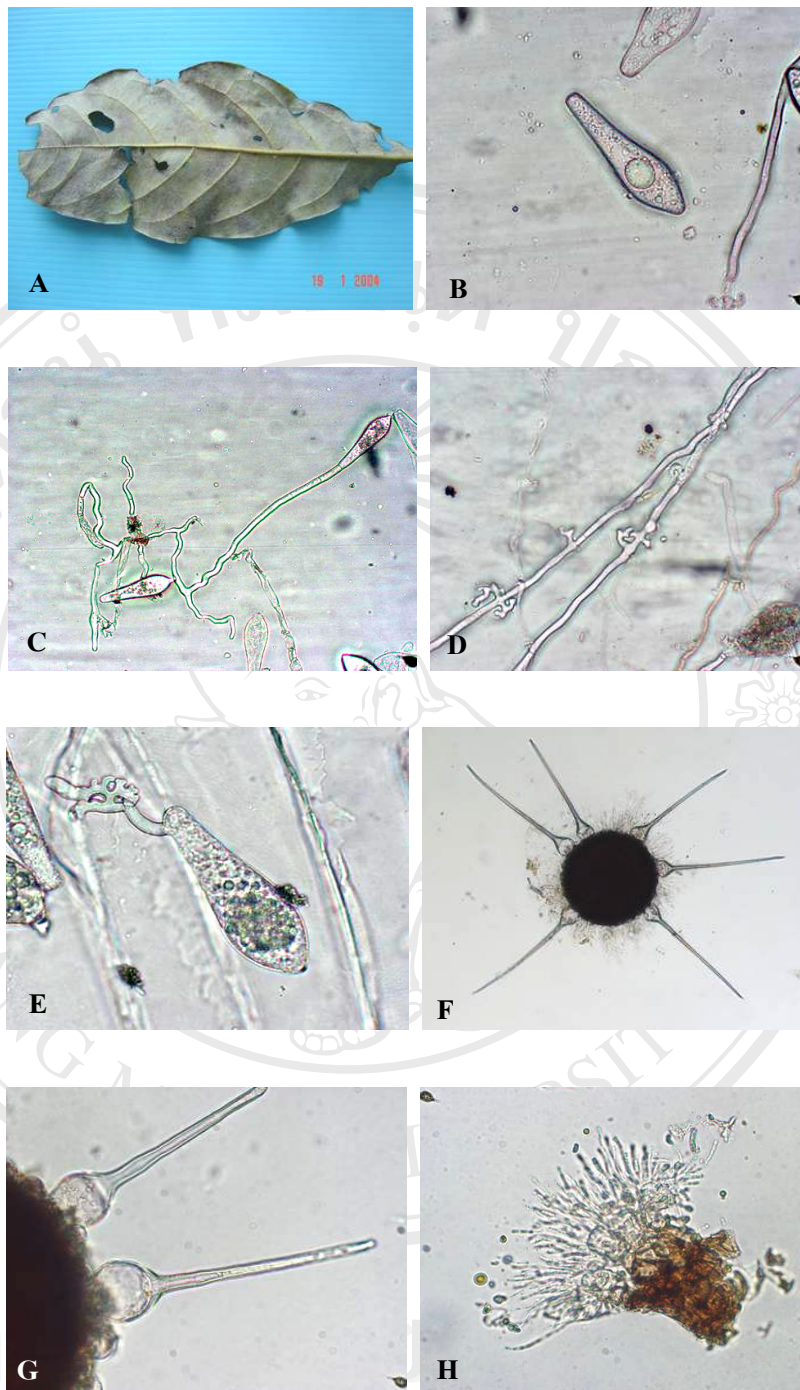
(49.20-61.50 – 98.40(-118.08) x (4.92-7.38 – 7.38(-9.84)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 77.65 x 7.30  $\mu\text{m}$ .) ส่วนที่แตกแขนงจากเส้นใยตรงตำแหน่งของ conidiophore มีขนาด (7.38-)9.84 – 12.30(-17.22) x 7.38  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 12.18 x 7.38  $\mu\text{m}$ .), conidiophore จะสร้าง conidia เพียง 1 conidium ต่อวัน มีรูปร่างแบบ clavate ขนาด (68.88-)72.26 – 91.02(-93.48) x (24.60-)24.60 – 29.52(-31.98)  $\mu\text{m}$ . (ค่าเฉลี่ย 83.39 x 27.31  $\mu\text{m}$ .) ภายในไม่มี fibrosin body แต่มี oil drop เมื่อ conidia งอกสร้าง germ tube แบบ polygoni type ที่บริเวณไหล่ของ conidia (ภาพที่ 39 และ 40)

พบโครงสร้างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจัดอยู่ใน genus *Phyllactinia* แต่เนื่องจากจำนวนของ ascomata ที่พบบนตัวอย่างพืชมีเพียงเล็กน้อยจึงไม่เพียงพอที่จะนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้



ภาพที่ 38 ภาพวาดเชื้อราแ่งใน genus *Ovulariopsis* ที่เข้าทำลายพืช ไม้เห็ดถั่ง: *Senna siamea* (Lmk.) Irw. and Barn.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu\text{m}$ .)

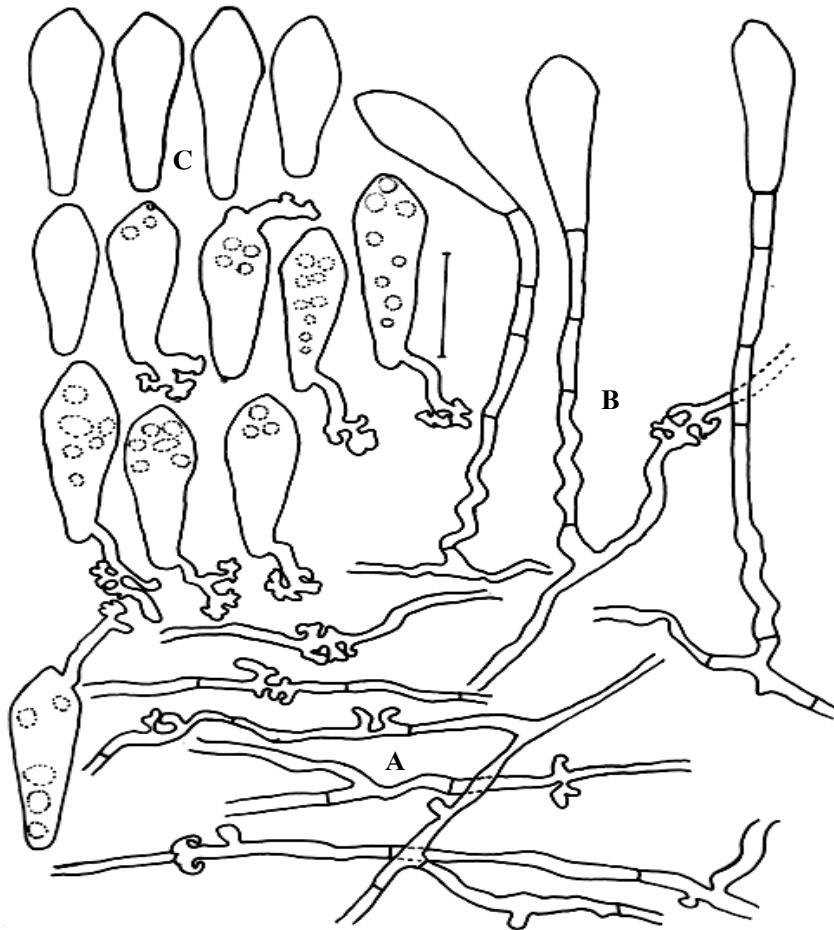


ภาพที่ 39 เชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช สมอพิเภก: *Terminalia bellirica* (Gaertn)

Roxb.

A: อาการ, B: conidia, C: conidiophore, D: mycelium with appressorium, E: germination type, F: ascoma, G: appendage, H: penicillate cell (B-H = กำลังขยาย 100 เท่า สำหรับ conidiophore และ ascoma, 200 เท่า สำหรับ appendage และ 400 เท่า สำหรับโครงสร้างอื่น ๆ)





ภาพที่ 40 ภาพวาดเชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* ที่พบบนพืช สมอพิเภก: *Terminalia bellirica* (Gaertn) Roxb.

A: mycelium with appressorium, B: conidiophore, C: conidia (scale bar = 50  $\mu$ m.)

### 3. การเก็บตัวอย่างเชื้อราแป้งในรูปตัวอย่างแห้ง (herbarium)

จากการทำตัวอย่างแห้ง (herbarium) ของใบพืชอาศัยที่ถูกเชื้อราแป้งเข้าทำลาย โดยนำใบพืชสดใส่เข้าไปในระหว่างคู่ของกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปใส่ในถุงพลาสติกที่มี silica gel บรรจุอยู่ และเก็บรักษาไว้ในตู้ลมแห้ง พบว่าใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน ตัวอย่างพืชจึงแห้งสนิท แต่ลักษณะและสีของใบพืชเปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อยคือ มีสีน้ำตาล หรือมีสีคล้ำขึ้น ส่วนในกรณีใบพืชที่อวบน้ำมาก ๆ อาจมีเชื้อราอื่นปนเปื้อนได้ง่าย หากไม่เปลี่ยนกระดาษหนังสือพิมพ์ ซึ่งการทำตัวอย่างแห้งโดยวิธีนี้สามารถเก็บรักษาตัวอย่างพืชไว้ได้นาน แต่สภาพดีเอ็นเอของเชื้อราแป้งอาจเสื่อมสลายได้ง่าย

จากการทำตัวอย่างแห้งของใบพืชที่ถูกเชื้อราแป้งเข้าทำลาย โดยนำใบพืชไปใส่ลงในซองกระดาษ นำไปใส่ลงในกล่องพลาสติกที่มี silica gel บรรจุอยู่ และเก็บรักษาไว้ในตู้แห้งแข็งที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส พบว่าใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน ใบพืชจึงแห้งสนิท โดยที่ลักษณะและสีของใบพืชนั้นยังคงเขียวสดอยู่ ไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้อราอื่น ๆ ซึ่งการทำตัวอย่างแห้งโดยวิธีนี้สามารถเก็บรักษาตัวอย่างพืชไว้ได้นาน และมีสภาพดีเอ็นเอของเชื้อราแป้งที่สมบูรณ์ไม่เสื่อมสลายได้ง่าย

#### 4. การสกัดดีเอ็นเอและการวิเคราะห์หาลำดับเบส

จากการสกัดดีเอ็นเอของเชื้อราแป้งที่เข้าทำลายพืชอาศัยทั้ง 15 ชนิด โดยใช้เข็มเย็บที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เย็บ conidia ของเชื้อราแป้งลงใน 5% ของสารละลาย Chelex<sup>®</sup> 100 ใน Eppendorf tube และนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอตรงตำแหน่ง ITS ด้วยเทคนิค Nested PCR โดยใช้ primer ITS5 และ P3 ในการทำ PCR ครั้งแรก และใช้ primer ITS5 และ ITS4 ในการทำ PCR ครั้งที่สอง ส่วนที่ตำแหน่ง 28S ใช้ primer PM3 และ TW14 ในการทำ PCR ครั้งแรก และใช้ primer PM3 และ NLP2 ในการทำ PCR ครั้งที่สอง จากนั้นตรวจสอบดีเอ็นเอบน 1.5% agarose gel electrophoresis พบว่าปรากฏแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดประมาณ 600-700 คู่เบส จากนั้นนำมาหาลำดับการเรียงตัวของเบส เตรียมดีเอ็นเอโดยใช้ Prism Dye Terminator Cycle Sequencing Kit โดยทำการหาลำดับเบสตัวอย่างละ 4 ซ้ำ (สำหรับตำแหน่ง ITS1-5.8S-ITS2) โดยใช้ primer 4 ชนิด คือ ITS2, ITS4, ITS5 และ T4 ส่วนที่ตำแหน่ง 28S ทำการหาลำดับเบสตัวอย่างละ 5 ซ้ำ โดยใช้ primer 5 ชนิด คือ PM3, NL1, NL2, NL3 และ NLP2 พบว่าสามารถวิเคราะห์หาลำดับเบสของเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัยได้ทั้งสิ้น 38 ตัวอย่าง ซึ่งลำดับเบสที่ได้จากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอตรงตำแหน่ง ITS ซึ่งรวมบางส่วนของยีนตำแหน่ง 18S และ 28S นั้นมีขนาด 630- 689 คู่เบส และที่ตำแหน่ง 28S นั้นมีขนาด 680-760 คู่เบส เมื่อเปรียบเทียบลำดับการเรียงตัวของเบสที่ได้ในตำแหน่งต่าง ๆ พบว่าลำดับเบสในส่วนของ ITS1-5.8S-ITS2 ที่ตรงตำแหน่ง 5.8S มีลำดับเบสคงที่ ส่วนลำดับเบสของยีนตรงตำแหน่ง ITS1 และ ITS2 นั้นมีความผันแปรอย่างมาก และที่ตำแหน่ง 28S ของเชื้อราในกลุ่มนี้มีความผันแปรเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะเชื้อราแป้งใน genus *Ovulariopsis* นั้นค่อนข้างมีความผันแปรสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราแป้งชนิดอื่น ๆ (ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 41)

#### 5. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมจากลำดับเบส

การนำลำดับเบสของเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัยทั้ง 38 ตัวอย่าง มาทำการหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมภายในกลุ่มของเชื้อราแป้ง โดยเปรียบเทียบกับลำดับเบสของเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae ที่มีรายงานใน The DNA Databank of Japan (DDBJ) ดังตารางที่ 6 จากนั้นสร้าง Neighbor-joining tree, maximum parsimony tree (MP tree) และ PUAP Mac Rat tree ซึ่งใช้โปรแกรม PAUP version 4.0 และ PAUP Mac Rat ซึ่งการสร้าง tree ทั้งสามวิธีนี้จะสร้างวิธีละ 100 tree และเลือก tree ที่ดีที่สุดของแต่ละวิธีมาพิจารณา

ตารางที่ 6 เชื้อราเป้่งใน Tribe Phyllactiniaceae ซึ่งมีรายงานใน DBJ ที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ ลำดับเบส

| เชื้อราเป้่ง                                | พืชอาศัย                       | Accession* |           |
|---|--------------------------------|------------|-----------|
|   |                                | ITS        | 28S       |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Corylus avellana</i>        | AB080522   | AB080413  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Philadelphus schrenckii</i> | AB080539   | AB080431  |
| <i>Phyllactinia</i> HMAS37128               | <i>Eurysolen gracilis</i>      | -          | AB080444  |
| <i>Phyllactinia broussonetiae-kaempferi</i> | <i>Broussonetia kaziniki</i>   | AB080492   | AB080382  |
| <i>Phyllactinia broussonetiae-kaempferi</i> | <i>Broussonetia kaziniki</i>   | AB080501   | AB080392  |
| <i>Phyllactinia broussonetiae-kaempferi</i> | <i>Ficus tikoua</i>            | AB080547   | AB080445  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Morus alba</i>              | AB080540   | AB080432  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Morus australis</i>         | AB080483   | AB080373  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Morus australis</i>         | -          | AB 022401 |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Morus</i> sp. MUMH923       | AB080561   | AB080459  |
| <i>Phyllactinia mali</i>                    | <i>Crataegus</i> sp. MUMH909   | -          | AB080438  |
| <i>Phyllactinia roboris</i>                 | <i>Castanea crenata</i>        | AB08016    | AB080407  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Wisteria sinensis</i>       | AB080544   | AB080437  |
| <i>Phyllactinia fraxini</i>                 | <i>Fraxinus excelsior</i>      | AB080551   | AB080449  |
| <i>Phyllactinia fraxini</i>                 | <i>Fraxinus longicuspis</i>    | AB080493   | AB080383  |
| <i>Phyllactinia fraxini</i>                 | <i>Fraxinus</i> sp. MUMH917    | AB080555   | AB080453  |
| <i>Phyllactinia guttata</i>                 | <i>Hemiptelea davidii</i>      | AB080538   | AB080430  |
| <i>Phyllactinia angulata</i>                | <i>Quercus</i> sp. MUMH928     | AB080566   | AB080464  |
| <i>Leveillula cylindrospora</i>             | <i>Noaea mucronata</i>         | AB044352   | AB080468  |
| <i>Leveillula lanuginosa</i>                | <i>Daucus carota</i>           | AB042641   | -         |
| <i>Leveillula taurica</i>                   | <i>Artemisia annua</i>         | AB044384   | AB080470  |
| <i>Leveillula taurica</i>                   | <i>Impatiens</i> sp. IRAN11137 | AB045003   | AB080473  |
| <i>Leveillula</i> sp.                       | <i>Chondrilla juncea</i>       | AB045156   | AB080478  |
| <i>Leveillula duriaei</i>                   | <i>Salvia nemorosa</i>         | AB044373   | AB080475  |
| <i>Leveillula elaeagni</i>                  | <i>Elaeagnus angustifolia</i>  | AB048350   | AB042642  |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

|                            |                           |          |          |
|----------------------------|---------------------------|----------|----------|
| <i>Leveillula taurica</i>  | <i>Helianthus annuus</i>  | AB044378 | AB080472 |
| <i>Leveillula taurica</i>  | <i>Lactuca serriola</i>   | AB044375 | AB080476 |
| <i>Leveillula saxaouli</i> | <i>Haloxylon</i> sp.      | AB044382 | AB080469 |
| <i>Leveillula taurica</i>  | <i>Glaucium oxylobum</i>  | AB045108 | AB080474 |
| <i>Leveillula taurica</i>  | <i>Mindium laevigatum</i> | AB045106 | AB080466 |
| <i>Leveillula taurica</i>  | <i>Alcea</i> sp.IRAN11113 | AB045105 | AB080467 |
| <i>Leveillula rubiae</i>   | <i>Rubia tinctorum</i>    | AB044381 | AB080465 |

\* รหัสแสดงลำดับเบสที่รวบรวมข้อมูลไว้โดย the DNA Databank of Japan (DDBJ)

MUMH = Mie University Mycological Herbarium, Tsu, Japan

IRAN = Herbarium of Iran, Department of Botany, Plant Pests and Diseases Institute, Evin, Tehran, Iran

จากการเปรียบเทียบลำดับเบสของเชื้อราแป้ง โดยพิจารณาจาก neighbor-joining tree (NJ tree), maximum parsimony tree (MP tree) และ PAUP Mac Rat tree นั้นให้ผลเหมือนกัน ซึ่งสามารถแบ่งเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัยทั้ง 15 ชนิดออกเป็น 7 กลุ่ม (ภาพที่ 42, 43 และ 44) กลุ่มแรกประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัย 4 ชนิด ได้แก่ พริกหนุ่ม (*Capsicum annuum* var. *minimum*), พริกชี้ฟ้า (*Capsicum annuum* var. *acuminatum*), พริกขี้หนู (*Capsicum frutescens*) และผักกาด (*Euphorbia heterophylla*) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae คือ *Leveillula taurica*, *L. elaeagni*, *L. duriaei*, *L. lanuginosa* และ *L. rubiae* กลุ่มที่สองประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัย 2 ชนิด ได้แก่ อินทนิลบก (*Lagerstroemia macrocarpa* var. *macrocarpa*) และอินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciosa* var. *speciosa*) กลุ่มที่สามประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัย 2 ชนิด ได้แก่ ถั่ว (*Cassia fistula*) และ จี๋เหล็ก (*Senna siamea*) กลุ่มที่สี่ประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืชสมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) กลุ่มที่ห้าประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืช ช้อ (*Gmerlina arborea*) ซึ่งทั้งสี่กลุ่มนี้ (กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5) จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นเชื้อราแป้งในกลุ่มใด เพราะเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราแป้งที่มีรายงานอยู่ใน DDBJ นั้นไม่มีเชื้อราแป้งสปีชีส์ใดที่มีความคล้ายคลึง และจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัยดังกล่าวได้ ส่วนกลุ่มที่หกประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืช *Dalbergia lanceolaria* L. f. var. *lakhonensis* ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae คือ *Phyllactinia dalbergiae* และกลุ่มที่เจ็ดประกอบด้วยเชื้อราแป้งที่พบบนพืชอาศัย 2 ชนิด ได้แก่ หม่อน (*Morus alba*) และปอสา (*Broussonetia papyrifera*) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae คือ *Phyllactinia guttata* และ *P. broussonetia-kaempferi*

|  | 10  | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |      |
|--|---|----|----|----|----|----|------|
| [  |   |    |    |    |    |    | ]    |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | AGTCCGAGTTGTAATTTGTAGAAAGATGCTTTGGGTGCTTGGCCCCGGTCTAAGTTCCTTGGAAACA |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macroura</i> )                    | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| 81 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| 83 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             | .....   |    |    |    |    |    | [ 62 |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| 1199 <i>Ph_adesmiae</i>  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Cassia fistula</i> )                    | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  | .....   |    |    |    |    |    | [ 64 |

ภาพที่ 41 ความคล้ายคลึงกันของลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอตรงตำแหน่ง 28S ของเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactiniaceae ที่พบบนพืชอาศัย 15 ชนิดและเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactiniaceae จาก DDBJ  
 . แสดงลำดับเบสที่คล้ายคลึงกัน; - แสดงตำแหน่ง gap

|  | 70               | 80                    | 90    | 100          | 110       | 120   |     |
|--|------------------|-----------------------|-------|--------------|-----------|-------|-----|
| Phyllactinia guttata (Philadelphus schrenckii)       | GGACGTCGTAGAGGGT | GAGAATCCCGTATGCGGCCGG | TGTC  | GGCGCCCGTGTA | AAGCTCTTT |       | 126 |
| Phyllactinia sp. (Eurysolen gracilis)                | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia guttata (Corylus avellana)              | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. brossonetia-kaempferi (Brossonnetia kazinoki) 278 | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 127 |
| P. brossonetia-kaempferi (Ficus tickoua)             | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 127 |
| P. brossonetia-kaempferi (Brossonnetia kazinoki) 438 | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 127 |
| P. guttata (Morus sp.)                               | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| P. guttata (Morus australis) 115                     | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| P. guttata (Morus australis) 36                      | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| P. guttata (Morus alba)                              | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Morus macrourea)                   | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Morus alba)                        | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Brossonnetia papyrifera)           | .....            | .....                 | ..... | AA           | .....     | ..... | 126 |
| P. mali (Crataegus sp.)                              | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 127 |
| 1395Quercus vulcanica Turkey                         | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| P. roboris (Castanea crenata)                        | .....            | .....                 | ..... | A            | .....     | ..... | 126 |
| P. fraxini (Fraxinus excelsior)                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. guttata (Wisteria sinensis)                       | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. fraxini (Fraxinus sp.)                            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. fraxini (Fraxinus longicuspis)                    | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. guttata (Hemiptelea davidii)                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| 81Ph_dalbergiae                                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| 83Ph_dalbergiae                                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Dalbergia lanceolaria lakhonensis) | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Lagerstroemia speciosa)            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Lagerstroemia macrocarpa)          | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Senna siamea)                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Gmelina arborea)                   | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Gmelina arborea) ascoma            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (Terminalia bellirica)              | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| P. angulata (Quercus sp.)                            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 124 |
| 1133Ovulariopsis Tabebuia                            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| 1199Ph_adesmiae                                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula cylindrospora (Noaea mucronata)           | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. lanuginosa (Daucus carota)                        | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. saxauli (Haloxylon sp.)                           | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Artemisia annua)                         | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Impatiens sp.)                           | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula sp. (Chondrilla juncea)                   | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula sp. (Capsicum annuum minimum)             | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula sp. (Capsicum annuum acuminatum)          | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula sp. (Capsicum frutescens)                 | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Leveillula sp. (Euphorbia heterophylla)              | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. duriaei (Salvia nemorosa)                         | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. elaeagni (Elaeagnus angustifolia)                 | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Heliantus annuus)                        | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Lactuca serriola)                        | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Glaucium oxylobum)                       | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Mindium laevigatum)                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. taurica (Alcea sp.)                               | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| L. rubiae (Rubia tinctorum)                          | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| Phyllactinia sp. (cassia fistula)                    | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| 1691Pleochaeta prosopidis                            | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 127 |
| ENOK1pleocheta                                       | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |
| ENOKI2pleocheta                                      | .....            | .....                 | ..... | .....        | .....     | ..... | 126 |

|  | 130  | 140 | 150 | 160 | 170 | 180              | 190  |
|--|--|-----|-----|-----|-----|------------------|------|
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | CGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCAAAAATGGGTGGTAAATTCATCTAAAGCTAAAT |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  |  |     |     |     |     |                  | 191  |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             |  |     |     |     |     |                  | 191  |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  |  |     |     |     |     |                  | 191  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macrourea</i> )                   |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               |  |     |     |     |     | ???????????????? | 191  |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      |  |     |     |     | C   |                  | 190  |
| 81Ph_dalbergiae  |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| 83Ph_dalbergiae  |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              |  |     |     |     |     | T                | 190  |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             |  |     |     |     |     |                  | 1888 |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| 1199Ph_adesmiae  |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>cassia fistula</i> )                    |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    |  |     |     |     |     |                  | 191  |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   |  |     |     |     |     |                  | 190  |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  |  |     |     |     |     |                  | 190  |

ภาพที่ 41 (ต่อ)

|  | 200  | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | ATGGGCCAGAGACCGATAGCGCACAAGTAGAGTGATCGAAAGATGAAAAGCACTTTGGAAAGAG |     |     |     |     |     |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     | .  | A.  | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macrourea</i> )                   | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               | ?? |     |     |     |     |     |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| 81Ph_dalbergiae  | T  | .   | .   | .   | .   | .   |
| 83Ph_dalbergiae  | T  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) | T  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              | .  | .   | .   | .   | T   | .   |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    | .  | .   | .   | .   | T   | .   |
| 1199Ph_adesmiae  | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>cassia fistula</i> )                    | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    | .  | .   | .   | .   | .   | .   |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   | T  | .   | A   | .   | .   | .   |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  | T  | .   | .   | .   | .   | .   |

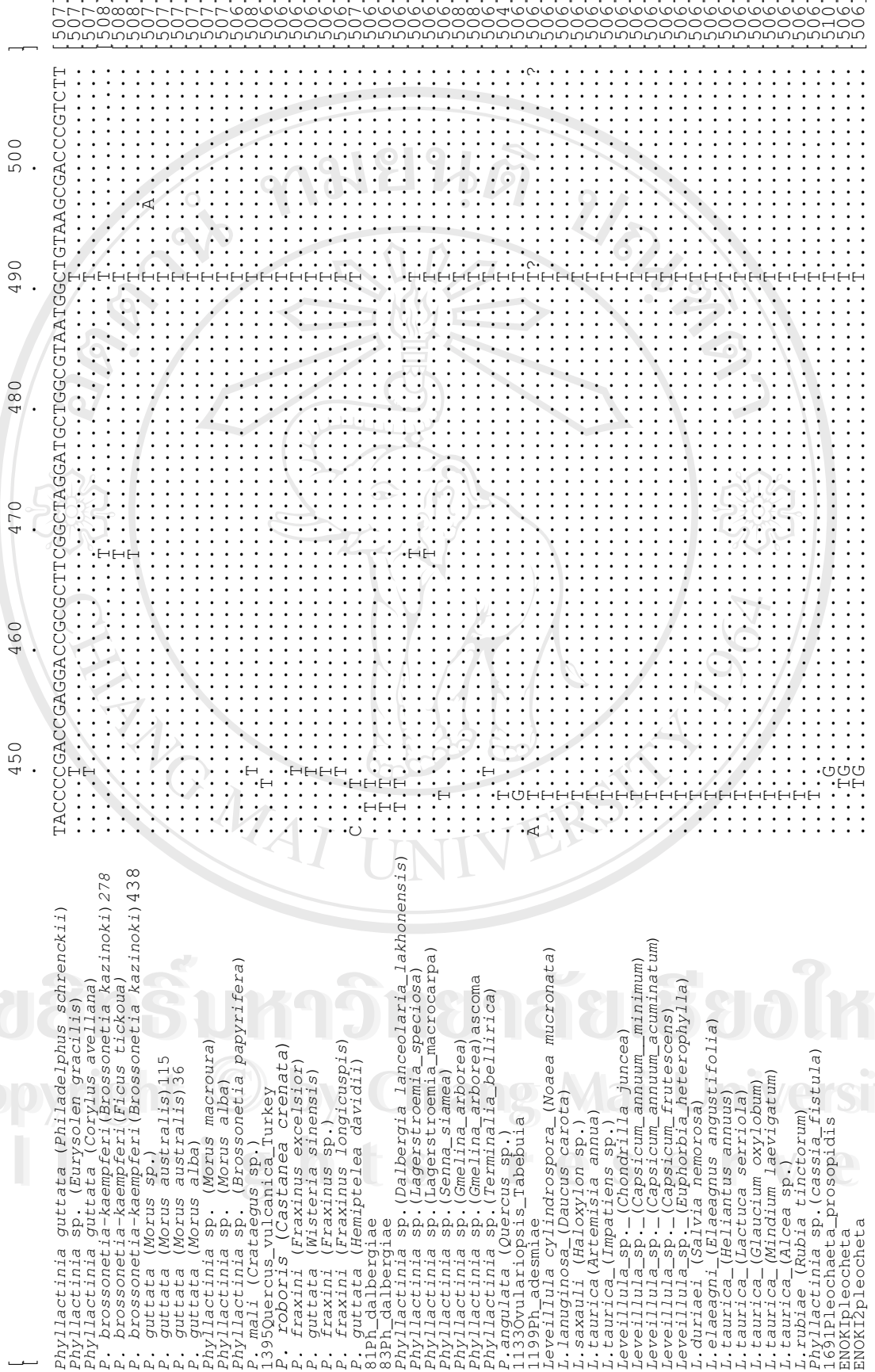
ภาพที่ 41 (ต่อ)



|  | 260  | 270 | 280 | 290 | 300 | 310 |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | AGTTAAACAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAGCGCTTGCAACCAGACTTGGGCGTCGCTGAT |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  | .....  |     |     |     |     |     | 319 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             | .....  |     |     |     |     |     | 319 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  | .....  |     |     |     |     |     | 319 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macroura</i> )                    | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            | .....  |     |     |     |     |     | 317 |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               | ????????????????????????????????                                 |     |     |     |     |     | 319 |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| 81 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| 83 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .....  |     |     |     | G   |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) | .....  |     |     |     | G   |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            | .....  |     |     |     |     | A   | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          | .....  |     |     |     |     | A   | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |
| 1199 <i>Ph_adesmiae</i>  | .....  |     |     |     | A   | C   | 318 |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          | .....  |     |     |     |     |     | 318 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>cassia fistula</i> )                    | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    | .....  |     |     |     |     | AC  | 319 |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  | .....  |     |     |     |     | T   | 318 |



|  | 390                           | 400 | 410 | 420 | 430       | 440                      |     |
|--|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------|--------------------------|-----|
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | AGAAAGGTTGCCGGAACGTGGCTCTTTTC |     |     |     | GGAGAGTGT | TATAGCCGGCGACGCAATACCGCC | 443 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              | G                             |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  |                               |     |     |     |           |                          | 444 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             |                               |     |     |     |           |                          | 444 |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  |                               |     |     |     |           |                          | 444 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macroura</i> )                    | A                             |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        |                               |     |     |     |           |                          | 443 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            |                               |     |     |     |           |                          | 442 |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               |                               |     |     |     | C         |                          | 444 |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 | TT                            |     |     |     |           | T                        | 442 |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        | TT                            |     |     |     |           | A                        | 442 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      | TA                            | A   |     |     | G         | T                        | 442 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       | TA                            | A   |     |     |           |                          | 442 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             | TA                            | A   |     |     | G         |                          | 442 |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    | A                             | A   |     |     | G         |                          | 442 |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      | G                             | A   |     |     |           |                          | 443 |
| 81 <i>Ph_dalbergiae</i>  | C                             | A   | T   | A   | TC        |                          | 442 |
| 83 <i>Ph_dalbergiae</i>  | C                             | A   | T   | A   | TC        |                          | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) | C                             | A   | T   | A   | TC        |                          | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            | C                             | TA  |     | A   | C         | C                        | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          | C                             | TA  |     | A   | C         | A                        | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      | C                             | TA  |     |     | TCCC      |                          | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   |                               |     |     |     |           |                          | 444 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            |                               |     |     |     |           |                          | 444 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 440 |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    | A                             | C   | TA  |     | T         | A                        | 442 |
| 1199 <i>Ph_adesmiae</i>  | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   | AC                            | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>cassia fistula</i> )                    | C                             | TA  |     | A   |           |                          | 442 |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    | CCCTG                         |     | T   | A   |           | TC                       | 446 |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   | T                             |     |     |     |           |                          | 442 |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  | T                             |     |     |     |           |                          | 442 |



ภาพที่ 41 (ต่อ)

|  | 510                                    | 520                        | 530 | 540 | 550 | 560 | 570 |
|--|--|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Philadelphus schrenckii</i> )       | GAAACACGGACCAAGGAGTCTAACATCTATGCGAGTGT | TTGGGTGTGAAAACCCATGCGCGGAA |     |     |     |     |     |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Eurysolen gracilis</i> )                | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia guttata</i> ( <i>Corylus avellana</i> )              | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 278  | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Ficus tickoua</i> )             | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. brossonetia-kaempferi</i> ( <i>Brossonetia kazinoki</i> ) 438  | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus</i> sp.)                                | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 115                     | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus australis</i> ) 36                      | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Morus alba</i> )                              | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus macrourea</i> )                   | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Morus alba</i> )                        | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Brossonetia papyrifera</i> )            | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. mali</i> ( <i>Crataegus</i> sp.)                               | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| 1395 <i>Quercus vulcanica</i> Turkey                                 | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. roboris</i> ( <i>Castanea crenata</i> )                        | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                      | .                                      | .                          | .   | .   | C   | .   | A   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Wisteria sinensis</i> )                       | .                                      | .                          | .   | .   | C   | .   | A   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus</i> sp.)                             | .                                      | .                          | .   | .   | C   | .   | A   |
| <i>P. fraxini</i> ( <i>Fraxinus longicuspis</i> )                    | .                                      | .                          | .   | .   | C   | .   | A   |
| <i>P. guttata</i> ( <i>Hemiptelea davidii</i> )                      | .                                      | .                          | .   | .   | C   | .   | A   |
| 81 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | .   |
| 83 <i>Ph_dalbergiae</i>  | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Dalbergia lanceolaria lakhonensis</i> ) | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia speciosa</i> )            | .                                      | .                          | G   | CC  | .   | .   | A   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Lagerstroemia macrocarpa</i> )          | .                                      | .                          | .   | .   | A   | C   | A   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Senna siamea</i> )                      | .                                      | .                          | G   | .   | .   | .   | A   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> )                   | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Gmelina arborea</i> ) ascoma            | .                                      | .                          | .   | .   | .   | .   | .   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>Terminalia bellirica</i> )              | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>P. angulata</i> ( <i>Quercus</i> sp.)                             | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| 1133 <i>Ovulariopsis Tabebuia</i>                                    | .                                      | .                          | G   | .   | CA  | .   | C   |
| 1199 <i>Ph_adesmiae</i>  | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | C   |
| <i>Leveillula cylindrospora</i> ( <i>Noaea mucronata</i> )           | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. lanuginosa</i> ( <i>Daucus carota</i> )                        | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. saxauli</i> ( <i>Haloxylon</i> sp.)                            | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Artemisia annua</i> )                         | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Impatiens</i> sp.)                            | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Chondrilla juncea</i> )                   | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum minimum</i> )             | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum annuum acuminatum</i> )          | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Capsicum frutescens</i> )                 | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Leveillula</i> sp. ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )              | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. duriaei</i> ( <i>Salvia nemorosa</i> )                         | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. elaeagni</i> ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )                 | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Heliantus annuus</i> )                        | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Lactuca serriola</i> )                        | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Glaucium oxylobum</i> )                       | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Mindium laevigatum</i> )                      | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. taurica</i> ( <i>Alcea</i> sp.)                                | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>L. rubiae</i> ( <i>Rubia tinctorum</i> )                          | .                                      | .                          | .   | .   | CA  | .   | A   |
| <i>Phyllactinia</i> sp. ( <i>cassia fistula</i> )                    | .                                      | .                          | G   | .   | CA  | .   | A   |
| 1691 <i>Pleochaeta prosopidis</i>                                    | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | A   |
| ENOK1 <i>pleocheta</i>   | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | .   |
| ENOKI2 <i>pleocheta</i>  | .                                      | .                          | .   | .   | C   | T   | .   |

|  |                                |     |
|--|--------------------------------|-----|
| Phyllactinia guttata (Philadelphus schrenckii)       | TGAAAGTGAACGCAGGTGAGAACCCCT-TC | 606 |
| Phyllactinia sp. (Eurysoien gracilis)                | .....                          | 606 |
| Phyllactinia guttata (Corylus avellana)              | .....                          | 606 |
| P. brossonetia-kaempferi (Brossonnetia kazinoki) 278 | .....G                         | 606 |
| P. brossonetia-kaempferi (Ficus tickoua)             | .....G                         | 606 |
| P. brossonetia-kaempferi (Brossonnetia kazinoki) 438 | .....G                         | 605 |
| P. guttata (Morus sp.)                               | .....G                         | 605 |
| P. guttata (Morus australis) 115                     | .....G                         | 605 |
| P. guttata (Morus australis) 36                      | .....G                         | 605 |
| P. guttata (Morus alba)                              | .....G                         | 605 |
| Phyllactinia sp. (Morus macroura)                    | .....G                         | 605 |
| Phyllactinia sp. (Morus alba)                        | .....G                         | 605 |
| Phyllactinia sp. (Brossonnetia papyrifera)           | .....G                         | 605 |
| P. mali (Crataegus sp.)                              | .....G                         | 605 |
| 1395Quercus vulcanica_turkey                         | .....G                         | 604 |
| P. roboris (Castanea crenata)                        | .....G                         | 604 |
| P. fraxini (Fraxinus excelsior)                      | .....G                         | 604 |
| P. guttata (Wisteria sinensis)                       | .....G                         | 604 |
| P. fraxini (Fraxinus sp.)                            | .....G                         | 604 |
| P. fraxini (Fraxinus longicuspis)                    | .....G                         | 605 |
| P. guttata (Hemiptelea davidii)                      | .....G                         | 604 |
| 81Ph_dalbergiae                                      | .....G                         | 604 |
| Phyllactinia sp. (Dalbergia lanceolaria lakhonensis) | .....G                         | 604 |
| Phyllactinia sp. (Lagerstroemia speciosa)            | .....G                         | 605 |
| Phyllactinia sp. (Lagerstroemia macrocarpa)          | .....G                         | 605 |
| Phyllactinia sp. (Senna siamea)                      | .....G                         | 604 |
| Phyllactinia sp. (Gmelina arborea)                   | .....G                         | 607 |
| Phyllactinia sp. (Gmelina arborea) ascoma            | .....G                         | 604 |
| Phyllactinia sp. (Terminalia bellirica)              | .....G                         | 603 |
| P. angulata (Quercus sp.)                            | .....G                         | 611 |
| 1133Ovulariopsis_labebulia                           | .....G                         | 604 |
| 1199Ph_adesmiae                                      | .....G                         | 604 |
| Levellula cylindrospora (Noaea mucronata)            | .....G                         | 604 |
| L. lanuginosa (Daucus carota)                        | .....G                         | 604 |
| L. saxauli (Haloxylon sp.)                           | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Artemisia annua)                         | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Impatiens sp.)                           | .....G                         | 604 |
| Levellula sp. (Chondrilla juncea)                    | .....G                         | 604 |
| Levellula sp. (Capsicum annuum minimum)              | .....G                         | 604 |
| Levellula sp. (Capsicum annuum acuminatum)           | .....G                         | 604 |
| Levellula sp. (Capsicum frutescens)                  | .....G                         | 604 |
| Levellula sp. (Euphorbia heterophylla)               | .....G                         | 604 |
| L. duriaei (Salvia nemorosa)                         | .....G                         | 604 |
| L. elaeagni (Elaeagnus angustifolia)                 | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Helianthus annuus)                       | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Lactuca serriola)                        | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Glaucium oxilobum)                       | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Mundium laevigatum)                      | .....G                         | 604 |
| L. taurica (Alcea sp.)                               | .....G                         | 604 |
| L. rubiae (Rubia tinctorum)                          | .....G                         | 604 |
| Phyllactinia sp. (cassia fistula)                    | .....G                         | 603 |
| 1691Pleochaeta_prospoidis                            | .....G                         | 607 |
| ENOK1p_leocheta                                      | .....G                         | 604 |
| ENOK12p_leocheta                                     | .....G                         | 604 |



ภาพที่ 42 Neighbor-joining tree ที่ได้จากวิเคราะห์ลำดับเบสในตำแหน่ง 28S ของเชื้อราแบ่งที่พบบนพืช 15 ชนิดและเชื้อราแบ่งใน Tribe Phyllactinieae (bootstrapping 1,000 ครั้ง) แถบเส้นด้านใต้ tree แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงลำดับเบส (0.005 คือ มีการเปลี่ยนแปลงเบส 1 เบสใน 1,000 ตำแหน่งของลำดับเบส)

หมายเหตุ: \* หมายถึง เชื้อราแบ่งใน Tribe Phyllactinieae (ตารางที่ 6)



ภาพที่ 43 Maximum parsimony tree ที่ได้จากการวิเคราะห์ลำดับเบสในตำแหน่ง 28S ของเชื้อราแป้งที่พบบนพืช 15 ชนิดและเชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae แถบเส้นด้านใต้ tree แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงลำดับเบส  
 หมายเหตุ: \* หมายถึง เชื้อราแป้งใน Tribe Phyllactinieae (ตารางที่ 6)





ภาพที่ 44 PAUP Ma Rat tree ที่ได้จากการวิเคราะห์ลำดับเบสในตำแหน่ง 28S ของเชื้อราเบ้งที่พบบนพืช 15 ชนิดและเชื้อราเบ้งใน Tribe Phyllactinieae แถบเส้นด้านใต้ tree แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงลำดับเบส  
หมายเหตุ: \* หมายถึง เชื้อราเบ้งใน Tribe Phyllactinieae (ตารางที่ 6)