

## บทปฏิบัติการที่ 7

### สับ-ดิวิชันชายโกมายโคตินา

(Sub-Division Zygomycotina)

ลักษณะสำคัญของเชื้อราในสับ-ดิวิชันนี้ คือ ในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศจะสร้างถุงหุ้มสปอร์บนก้านชูสปอร์ ซึ่งเจริญมาจากเส้นใยที่ไม่มีผนังกันตามขวางเมื่อยังอ่อน เมื่อแก่จะมีผนังกันตามขวางเกิดขึ้น สปอร์ที่เกิดภายในถุงหุ้มสปอร์มีจำนวนได้ไม่จำกัด และไม่เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง การสืบพันธุ์แบบมีเพศโดยวิธี gametangial copulation ซึ่งผลที่ได้จากการผสมพันธุ์ด้วยวิธีนี้ทำให้เชื้อราสร้าง zygospores ที่มีผนังหนา ขรุขระ ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ดี แบ่งออกเป็น 3 ลำดับ ดังนี้

1. ลำดับ Mucorales
2. ลำดับ Entomorphthorales
3. ลำดับ Zoopagales

1. ลำดับ Mucorales ลักษณะของเส้นใยไม่มีผนังกันตามขวางเมื่ออายุน้อย แตกกิ่งก้านสาขามากมายและมีผนังกันตามขวางเกิดขึ้นเมื่อแก่ เชื้อราทุกชนิดในลำดับนี้อาศัยอยู่บนบกหาอาหารจากเศษซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพัง สร้างสปอร์ชนิดไม่มีเพศเกิดภายในถุงหุ้มสปอร์และสปอแรงกิโอล (sporangiole) หรืออาจสร้างเป็น chlamydospores และสร้างสปอร์ชนิดมีเพศแบบ zygospores วงศ์ที่สำคัญ คือ

วงศ์ Mucoraceae ถุงหุ้มสปอร์ของราในวงศ์นี้เป็นแบบ columellae ผนังบางแตกง่ายเนื่องจากไม่มีสารพวก cutin ชายโกสปอร์ไม่มีเส้นใยปกคลุมที่ผิว แต่มีระยางค์ยื่นออกไป (appendage) สกุลที่สำคัญ คือ *Rhizopus* sp., *Absidia* sp., *Mucor* sp., *Phycomyces* sp. และ *Zygorhynchus* sp.

วงศ์ Thamniaceae เชื้อราในวงศ์นี้สร้างทั้งถุงหุ้มสปอร์และสปอแรงกิโอลบนก้านชู สปอร์เดียวกัน เช่นราในสกุล *Thamnidium* sp. และ *Helicostylum* sp.

วงศ์ Cunninghamellaceae ทุกสกุลของราในวงศ์นี้สร้างเฉพาะสปอแรงกิโอลที่มีสปอร์เพียงอันเดียว เช่น *Cunninghamella* sp.

วงศ์ Choanephoraceae เชื้อราที่อยู่ในวงศ์นี้จะสร้างถุงหุ้มสปอร์และสปอแรงกิโอล

บนก้านชูสปอร์ที่แยกกัน บนสปอร์จะเห็นเป็นรอยๆ (striations) เช่นราในสกุล *Choanephora* sp. และ *Blakeslea* sp.

วงศ์ *Pilobolaceae* กลุ่มของราในวงศ์นี้ ถุงหุ้มสปอร์เป็นแบบ *columellae* ผนังหนา ประกอบไปด้วยสาร *cutin* เป็นจำนวนมาก การปล่อยสปอร์ของถุงหุ้มสปอร์เมื่อแก่จะมีแรงติดให้สปอร์หลุดออกไป ขายโกสปอร์ไม่มีกลุ่มของเส้นใยปกคลุม ตัวอย่างราในวงศ์นี้ คือ *Pilobolus* sp.

วงศ์ *Mortierellaceae* ราในวงศ์นี้ทั้งหมดสร้างถุงหุ้มสปอร์ที่ไม่มี *columella* และ ขายโกสปอร์ ถูกปิดล้อมรอบด้วยกลุ่มของเส้นใย เช่นราในสกุล *Mortierella* sp.

วงศ์ *Syncephalastraceae* ลักษณะที่เป็นข้อสังเกตของราในวงศ์นี้ คือ ก้านชูถุงหุ้มสปอร์แตกกิ่งก้านสาขาและให้ถุงหุ้มสปอร์ที่มีลักษณะเรียวยาวคล้ายชายนินเดอร์ (cylindrical) ภายในบรรจุสปอร์มากมาย (merosporangia) ไม่พบว่ามีการสร้างสปอร์

วงศ์ *Piptocephalidaceae* ราในหลายสกุลของวงศ์นี้เป็นปรสิตรของราในลำดับ *Mucorales* ก้านชูถุงหุ้มสปอร์ไม่มีการแตกกิ่งก้านสาขา แต่บริเวณปลายแตกออกเป็น 2 แฉก (dichotomously branched) แล้วให้ถุงหุ้มสปอร์มีรูปร่างเป็นแบบชายนินเดอร์ ขายโกสปอร์ถือกำเนิดมาจากการผสมกันของ *tong-like suspensors* ยกตัวอย่างเช่นราในสกุล *Piptocephalis* sp.

2. ลำดับ *Entomorphthorales* ราทุกชนิดของลำดับนี้เป็นปรสิตรบนเห็บ เหา แมลงวัน เพลี้ยต่างๆ และหนอนผีเสื้อ อย่างไรก็ตามก็ยังมีรายงานว่าราในลำดับนี้มีการดำรงชีวิตบนเศษซากของสิ่งที่น่าสนใจ เช่นสัตว์เลื้อยคลานจำพวกจิ้งจก กิ้งก่า ตุ๊กแก หรือบนมูลกบ ลักษณะของเส้นใยมีขนาดบางแตกกิ่งก้านสาขาน้อยและมีผนังกั้นตามขวาง แพร่กระจายโดยการหักหรือหลุดออกของเส้นใยแล้วสามารถแตกหน่อและสร้างก้านชูสปอร์หรือสปอร์พักขึ้นได้ การปล่อยสปอร์ (conidia) โดยอาศัยแรงติดตัว สปอร์พักมีลักษณะผนังหนา ถือกำเนิดมาจากการสืบพันธุ์แบบมีเพศ วิธี *gametangial copulation* ซึ่งเป็นวิธีของการสร้าง *zygospores* หรือไม่มีวิธี *parthenogenetically* มี 2 วงศ์ที่สำคัญ คือ *Entomorphthoraceae* และ *Basidiobolaceae*

วงศ์ *Entomorphthoraceae* เชื้อราที่สำคัญ ได้แก่ *Entomorphthora muscae* เป็นปรสิตรกับพวกแมลงวัน โดยทำให้แมลงวันตายแล้วพบก้านชูสปอร์ตามบริเวณปล้องของช่องท้องแมลงวันที่แสดงลักษณะอาการเป็นวงสีเหลือง

วงศ์ *Basidiobolaceae* ราในวงศ์นี้มักอาศัยอยู่กับมูลของสัตว์เลื้อยคลาน เช่น กบ งู เป็นต้น สกุลที่สำคัญ คือ *Basidiobolus* sp. และ *Conidiobolus* sp. ราทั้ง 2 สกุลนี้สร้างถุงหุ้มสปอร์

ที่มีก้านยาวและเมื่อปล่อยสปอร์ต้องอาศัยแรงติด

3. ลำดับ *Zoopagales* ราในลำดับนี้ส่วนใหญ่เป็นปรสิตกับสิ่งที่มีชีวิตที่พักอาศัยอยู่ในดินและพวกสัตว์น้ำต่างๆ เช่น amoeba ไล้เดือนฝอย และตัวหนอนของแมลง การสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศโดยการสร้าง conidia ที่เกิดบนก้านชูสปอร์ที่แตกกิ่งก้านสาขาและ conidia ติดกันเป็นลูกโซ่ การสืบพันธุ์แบบมีเพศสร้างเป็น zygospores รูปร่างกลมหรือรูปเรือ (boat-shaped) วงศ์ที่รู้จักกันดีคือ วงศ์ *Zoopagaceae* ซึ่งประกอบไปด้วยราในสกุล *Endocochilus* sp., *Cochlonema* sp., *Zoopage* sp. และ *Cystopage* sp.

### วิธีปฏิบัติกร

1. ศึกษาโครงสร้าง stolon, rhizoids, sporangiophore และ sporangia จากเชื้อรา *Rhizopus* sp., *Mucor* sp. และ *Absidia* sp. ที่ขึ้นบนขนมปังและอาหารเลี้ยงเชื้อ corn meal agar แล้ววาดรูปแสดงรายละเอียดต่างๆให้ครบบริบูรณ์

2. ให้นักศึกษาตรวจสอบลักษณะของ zygospores ของเชื้อราสกุล *Zygothynchus* sp. และ *Phycomyces* sp. ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวาดรูปประกอบ แสดงส่วนของ suspensor cell และ อื่น ๆ

3. ให้นักศึกษาตรวจสอบลักษณะของถุงหุ้มสปอร์ สปอร์และก้านชูสปอร์ชนิดต่าง ๆ จากเชื้อรา *Thamnidium* sp., *Choanephora* sp., *Cunninghamella* sp., *Syncephalastrum* sp., *Pilobolus* sp. และ *Mortierella* sp. ใต้อกล้องจุลทรรศน์ แล้ววาดรูปแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้ชัดเจน

4. ศึกษารูปร่างลักษณะของเชื้อรา *Entomorphthora muscae* จากตัวอย่างสไลด์ถาวร โดยตรวจดูก้านชูคอนิเดีย คอนิเดีย และส่วนของ hyphal bodies แล้วบันทึกรายละเอียด

5. ให้นักศึกษานำมูลของกบหรืองู มาบ่มลงบนอาหาร water agar หรือ acid malt agar ตรวจดูก้านชูถุงหุ้มสปอร์ของรา *Basidiobolus* sp. แล้วให้สังเกตการปล่อยสปอร์โดยแรงตีดในทิศทางที่มีแสง

## คำถามท้ายบท

1. จงกล่าวถึงลักษณะสำคัญของเชื้อราในลำดับ Mucorales

2. อธิบายคำว่า homothallism กับ heterothallism

3. อธิบายการปลดปล่อยสปอร์ออกจากถุงหุ้มสปอร์ของ *Pilobolus* sp.

4. *Merosporangium* คืออะไร

5. ทำไมจัดราในลำดับ Entomorphthorales ไว้ใน Zygomycetes

6. ลักษณะสำคัญของราในลำดับ Zoopagales มีอะไรบ้าง