ก 2596

เดลินิวส์
ฉบับที่ 17,236 วันเสาร์ที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2539 ราคา 7 บาท DAILY NEWS

รงควัตถุสีเข้มในเชื้อรา

โครงการเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อสารมวลชน
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริ

รงควัตถุ หรือสารมีสีที่พบในสิ่งมีชีวิตนั้น มีอยู่มากมายหลายประเภท เมลานินก็เป็นรงควัตถุประเภทหนึ่งที่พบอยู่ทั่วไปในสัตว์ พืช หรือแม้กระทั่งจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย และเชื้อรา เป็นต้น เมลานินเป็นรงควัตถุที่มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ ไม่ละลายน้ำ มีอยู่หลายชนิดแตกต่างกันไป โดยมากมักให้ชื่อตามสารตั้งต้นที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสงเคราะห์ที่พบในสิ่งมีชีวิต

ในเชื้อรานั้นยังมีความไม่กระจ่างในเรื่องของเมลานิน ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาสารดังกล่าวไม่ได้ทำในลักษณะของสารบริสุทธิ์ ตลอดจนยังไม่มีผู้ใดอธิบายถึงการเชื่อมต่อกันระหว่างแต่ละหน่วยย่อย ๆ ของสารเมลานินนั่นเอง เมลานินในเชื้อรานั้นจะพบอยู่ในผนังเซลล์ของเส้นใยและสปอร์ แบ่งออกตามชนิดของสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์เมลานินได้เป็น 5 ชนิด ชนิดที่หนึ่งคือ GDHB เป็นเมลานินที่พบอยู่ในผนังเซลล์ของเห็ดแชมปิญอง *(Agaricus brunescens)* มีสารตั้งต้นเป็น α - glutaminyl-3,4-dihydroxybenzene ชนิดที่สองคือ Catechol พบในผนังเซลล์ของราเขม่าดำ *(Ustilago maydis)* ซึ่งเป็นราโรคพืชชนิดหนึ่ง โดยมี catechol เองเป็นสารตั้งต้น ชนิดที่สาม คือ DHN พบในผนังเซลล์ของราในกลุ่ม Ascomycetes และ Deuteromycetes สารตั้งต้นคือ 1, 8 dihydroxy naphthalene ชนิดที่สี่คือ DOPA เป็นเมลานินที่พบทั้งในสัตว์และเชื้อรา แต่ในรานั้นยังเป็นที่สงสัยและยังไม่ทราบตำแหน่งแน่นอนว่า มีสะสมอยู่ตรงส่วนใดของเซลล์ สารตั้งต้นในการสังเคราะห์เมลานิน DOPA คือ tyrosine สำหรับเมลานินชนิดสุดท้ายที่พบในเชื้อราจะเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลาย (heterogenous group) โดยพบว่ามีการสังเคราะห์และปลดปล่อยออกมาอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อของราในกลุ่ม Deuteronycetes หลายชนิด มีสารตั้งต้นหลายประเภทด้วยกัน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และสารประกอบฟีนอลชนิดต่าง ๆ

ประโยชน์ของเมลานินที่มีต่อเชื้อรานั้นก็คือ ช่วยให้เชื้อราที่มีสีเข้มทั้งหลายสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น คือไม่ถูกทำลายจากแสงอุลตร้าไวโอเลต (ultraviolet) ได้ง่ายเหมือนเชื้อราที่มีสีอ่อน หรือไม่มีสี นอกจากนี้ยังช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถจัดจำแนกกลุ่มเชื้อราออกได้ง่ายตามลักษณะการสร้างสีของเส้นใยและสปอร์ของมัน และยังให้ความเพลิดเพลิน เนื่องจากสีสันสวยงามของโครงสร้างดังกล่าวระหว่างศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อีกด้วย.

ฉบับที่ 17,239 วันอังคารที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2539

สีสันสดสวยของเชื้อรา (1)

รงควัตถุที่พบในเชื้อรา นอกจากเมลานินที่มีสีเข้มหรือดำแล้ว ยังพบรงควัตถุที่มีสีสันสดสวยอีกด้วย ได้แก่ รงควัตถุสีส้ม เหลือง และแดงที่พบในเชื้อรา อันที่จริงรงควัตถุประเภทนี้มีอยู่มากมายหลายกลุ่ม แต่บทความในวันนี้จะกล่าวเฉพาะคาโรทีนอยด์ (carotenoids) เท่านั้น

คาโรทีนอยด์ เป็นสารจำพวกเตตราเทอร์ปีนส์ (tetraterpenes) ที่มีจำนวนหน่วยย่อยของ ไอโซปรีนส์ (isoprenes) อยู่ 8 หน่วย ประกอบด้วยสารให้สี 2 ชนิดคือ คาโรทีน (carotene) และ แซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ที่สังเคราะห์มาจากอาซิเตท (acetate) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างสารเมแทบอไลท์ กระบวนการหนึ่งในเชื้อรา คาโรทีนอยด์ส่วนมากจะเป็นสารประกอบที่มีจำนวนคาร์บอนอยู่สูงถึง 40 โมเลกุล แต่ก็อาจพบน้อยหรือมากกว่านี้ สีของรงควัตถุเหล่านี้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการรวมตัวกันของพันธะคู่ (double bonds) ที่ทำให้เกิดเป็นโมเลกุลที่มีความยาวขนาดต่าง ๆ กัน

หน้าที่ของคาโรทีนอยด์ที่พบในเชื้อราส่วนใหญ่ยังไม่ชัดเจน แต่หน้าที่หนึ่งที่ทราบกันดี คือ ช่วยในการรับแสง (receptor pigments) โดยคาโรทีนอยด์ที่มีสีส้ม จะไม่ดูดแสงอุลตร้าไวโอเลต (UV) แต่คาโรทีนอยด์ที่ไม่มีสี (colorless) จะดูดแสงอุลตร้าไวโอเลตได้ เช่น ราชั้นต่ำในยีนัส *Phycomyces* นอกจากนี้คาโรทีนอยด์ยังไม่เสถียรในที่มีออกซิเจนเพราะจะดูดอะตอมออกซิเจนเดี่ยว ๆ เข้าไว้ในโมเลกุล จึงสันนิษฐานว่าอาจเป็นกลวิธีในการป้องกันเซลล์จากการถูกทำลายจนตายโดยออกซิเจนและแสงนั่นเอง อย่างไรก็ตามยังไม่มีหลักฐานยืนยันข้อสันนิษฐานดังกล่าว

สำหรับคาโรทีนที่เป็นสารให้สีของคาโรทีนอยด์นั้นจัดเป็นสารไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) ที่เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ไม่มีอะตอมอื่นแทนที่แต่อย่างใด ส่วนแซนโทฟิลล์นั้นจะมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยบนโครงสร้างรูปวงแหวนหรือมีคาร์บอนอยู่ที่ปลายโมเลกุล

(โปรดติดตามตอนต่อไป).

ฉบับที่ 17,240 วันพุธที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2539

สีสันสดสวยของเชื้อรา (2)

ในตอนที่แล้วเราทราบว่ารงควัตถุที่ให้สีสันในเชื้อราที่เรียกว่า คาโรทีนอยด์ (carotenoid) นั้น ประกอบด้วยสารให้สีคือ คาโรทีน (carotene) และ แซนโทฟิลล์ (xanthophyll) ในคราวนี้จะได้กล่าวถึงองค์ประกอบแต่ละชนิดกันบ้าง

ในเชื้อราจำนวนมากจะพบคาโรทีนเฉพาะในกลุ่มของราชั้นต่ำจำพวก Zygomycetes และ Chytridiomycetes ซึ่งคาโรทีนที่พบอยู่ทั่วไปนั้น แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ เบต้าคาโรทีน (β-carotene) และแกมม่าคาโรทีน (Υ-carotene) คาโรทีนส่วนใหญ่จะปรากฏอยู่ในถุงไขมันภายในไซโตพล่าสซึม และยังพบอยู่ร่วมกับส่วนของผนังหุ้มเซลล์เพียงเล็กน้อย หน้าที่ของคาโรทีนที่สำคัญคือ เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ และฮอร์โมนเพศของเชื้อราชั้นต่ำพวก Zygomycetes จำนวนมาก เนื่องจากเชื้อราเหล่านี้ที่กลายพันธุ์ไปจนไม่สร้างสารคาโรทีนนั้น จะมีกลไกในการซ่อมแซมการตอบสนองทางเพศได้ นอกจากนี้คาโรทีนยังมีหน้าที่ช่วยให้เชื้อราเกิดการตอบสนองต่อแสงได้อีกด้วย เช่น ในรา *Neurospora crassa* และ *Phycomyces blakesleenus* จะเพิ่มความสามารถในการสังเคราะห์คาโรทีนเพื่อการดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตามเชื้อรากลุ่มนี้มีกลไกควบคุมการสังเคราะห์คาโรทีนตามธรรมชาติ ซึ่งแสดงว่าสารนี้มีหน้าที่สำคัญบางอย่างในวงจรชีวิตของเรา แต่อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากหน้าที่ในทางเพศที่พบในรา Zygomycetes บางชนิดแล้ว ก็ไม่ปรากฏหน้าที่อื่นของคาโรทีนแต่อย่างใด

ส่วนสารที่เป็นองค์ประกอบของคาโรทีนอยด์อีกชนิดหนึ่งคือ แซนโทฟิลล์นั้น พบว่ามีเฉพาะในราชั้นสูงพวก Ascomycetes โดยจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิดคือ ฟิลลิปเซียแซนทิน (philipsiaxanthin) และเพลคตาเนียแซนทิน (plectaniaxanthin).