

บทที่ 1

บทนำ

ไลเคน (lichen) เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis) ระหว่างรากับสาหร่ายหรือ cyanobacteria (Ahmadjian, 1993; Purvis, 2000) โดยที่สาหร่ายใช้คาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ และใช้น้ำในการสังเคราะห์ด้วยแสงสร้างอาหารที่เป็นสารอินทรีย์แล้วแบ่งให้กับรา (Purvis, 2000) ส่วนราช่วยเก็บน้ำให้สาหร่ายและปกป้องสาหร่ายจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ เช่น ความร้อนจากแสงแดด กรองแสงอัลตราไวโอเลต (Ahmadjian, 1993; Gauslaa and Solhaug, 2001; Gauslaa et al. 2001; Lawrey, 1986; Rikkinen, 1995; Solhaug and Gauslaa, 1996) ป้องกันการกักกินของแมลงและศัตรูตามธรรมชาติ (Emmerichet et al. 1993; Fröberg et al. 1993; Lawrey, 1980) ไลเคนมีรูปร่างที่แตกต่างไปจากต้นกำเนิดทั้งสองคือราและสาหร่ายโดยสิ้นเชิง นักพฤกษศาสตร์ประเมินว่ามีไลเคนประมาณ มากกว่า 30,000 ชนิดทั่วโลก (Purvis, 2000; Sipman and Aptroot, 2001) ไลเคนพบได้ทั่วไป ตั้งแต่ที่หนาวจัดแถบขั้วโลกจนถึงร้อนแห้งแล้งแบบทะเลทรายรวมไปถึงเขตร้อน ได้มีการประมาณจำนวนชนิดราที่ก่อให้เกิดไลเคน (lichen-forming fungi) ทั่วโลกที่ทราบชนิดแน่นอนแล้ว อยู่ระหว่าง 17,500 - 20,000 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20 ของราทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 40 ของราใน Phylum Ascomycota (Kirk et al., 2008)

สารประกอบต่าง ๆ ที่ราสร้างขึ้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ (1) สารที่ได้จากกระบวนการสร้างและสลายปฐมภูมิ (primary metabolites) ได้จากกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ เป็นสารประกอบที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อการเจริญของรา เช่น กรดอินทรีย์ กรดอะมิโน พอลิแซ็กคาไรด์ (2) สารจากกระบวนการสร้างและสลายทุติยภูมิ (secondary metabolites) เป็นโมเลกุลที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นหลังระยะการแบ่งตัวแบบทวีคูณ (log phase) หรือสภาวะขาดแคลน สารจากกระบวนการสร้างและ

สลายปฏุมภูมิต่างชนิดจะเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารประกอบทุติยภูมิ เช่น ยาปฏิชีวนะ เม็ดสี สารพิษ เป็นต้น

สารทุติยภูมิของไลเคนมักเกิดจากการสร้างของราเป็นหลัก ดังนั้นการเพาะเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนเพื่อศึกษาชนิดของสารทุติยภูมิจึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากความต้องการสารอาหารและสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันเช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้นของราที่ก่อให้เกิดไลเคนแต่ละชนิด เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างสารทุติยภูมิ (Stocker-Wörgötter et al, 2004) ซึ่งสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง จะสามารถชักนำให้เกิดการสร้างสารทุติยภูมิทั้งชนิดที่เหมือนและแตกต่างไปจากไลเคนในธรรมชาติได้ (Stocker- Wörgötter et al, 2009)

สารทุติยภูมิจากไลเคนหลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางมาเป็นเวลานาน และยังมีอีกหลายชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกมาก ตัวอย่างเช่น lichexanthone, parietin, atranorin, diffractaic acid, physodalic acid, secalonic acid, usnic acid และ vulpinic acid ในธรรมชาติไลเคนผลิตสารทุติยภูมิออกมาเพื่อป้องกันแสงแดด (Fahselt, 1994) ป้องกันตัวจากการถูกแมลงกัดกิน ป้องกันราที่เป็นปรสิต (Emmerichet et al., 1993) ได้มีการศึกษาพบว่าสารทุติยภูมิจากไลเคนมีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายอย่างเช่น ฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย ฤทธิ์ในการต้านไวรัส ยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด (Huneck, 1999) สารทุติยภูมิจากไลเคนที่พบโครงสร้างแล้วมีประมาณ 800 ชนิด (Stocker- Wörgötter et al, 2004) ซึ่งมีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์อีกมากมาย โดยได้มีการศึกษาพบว่าสารทุติยภูมิเกิดจากการสร้างของรา และราที่เพาะเลี้ยงได้ในห้องปฏิบัติการสร้างสารทั้งชนิดที่เหมือน และแตกต่างไปจากที่พบในไลเคนธรรมชาติ (Stocker-Wörgötter, 2001) ในขณะที่สาหร่ายจะสร้างสารปฐมภูมิ (primary metabolites) เป็นหลัก ซึ่งเป็นสารจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเท่านั้น

ราที่ก่อให้เกิดไลเคนมีอัตราการเจริญที่ช้ามากในห้องปฏิบัติการและในสภาวะการเลี้ยงที่ต่างกันจะสร้างสารทุติยภูมิทั้งที่เหมือนและต่างกัน (Ahmadjian, 1993; Kiliyas, 1987; Yamamoto, 1998) ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อหาสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญและ

การสร้างสารทุติยภูมิของราที่ก่อให้เกิดไลเคนเพื่อพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ
ซึ่งในประเทศไทยซึ่งยังมีการศึกษาในด้านนี้น้อยมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนเพื่อให้เกิดสารทุติยภูมิ
2. ศึกษาชนิดของสารทุติยภูมิที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงราที่ก่อให้เกิดไลเคนในห้องปฏิบัติการ
3. เปรียบเทียบสารทุติยภูมิที่เกิดขึ้นจากสภาวะการเพาะเลี้ยงที่ต่างกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

Antimicrobial activity	ปฏิกิริยาในการต้านจุลชีพ
Ascospore	สปอร์มีเพศซึ่งเกิดจากการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส เกิดในแอสกัสด
Clear zone	เป็นบริเวณใสที่จุลินทรีย์ทดสอบถูกยับยั้งการเจริญ การ วัดขนาดของบริเวณใส จะวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงใสที่ เกิดขึ้น มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (มม.)
Contamination	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ ในอุปกรณ์ สิ่งของเครื่องใช้ อาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดเชื้อบริสุทธิ์ ฯลฯ
Lichen-forming fungi	ราที่ก่อให้เกิดไลเคน รากลุ่มนี้สามารถเกิดการรวมตัวกับ สาหร่ายก่อให้เกิดเป็นไลเคนขึ้นมา ราที่ก่อให้เกิดไลเคน เกือบทั้งหมดจัดเป็นราใน Phylum Ascomycota

Secondary metabolites	เมแทบอไลต์ซึ่งผลิตโดยวิธีอื่น นอกเหนือจากวิธีเมแทบอลิซึมปกติ โดยมากจะผลิตหลังระยะ exponential phase หรือสภาวะขาดแคลน
Shake culture condition	การเลี้ยงเชื้อในสภาวะที่มีการเขย่าอาหารเลี้ยงเชื้อ
Static culture condition	การเลี้ยงเชื้อในสภาวะตั้งนิ่ง
Stir culture condition	การเลี้ยงเชื้อในสภาวะที่มีการกวนอาหารเลี้ยงเชื้อ
Symbiosis	การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดในระบบนิเวศ ในลักษณะที่ทั้ง 2 ชนิดให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน