

บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บัว

บัวเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่ง มีลำต้นเป็นเหง้า หรือ โหล ทุกส่วนของพืชมีน้ำยางใสเมื่อถูกอากาศ จะเป็นสีดำและเป็นไข ถูกจัดอยู่ใน family Nymphaeaceae และเจริญขึ้นมาจากใต้น้ำ บัวมีทั้งหมด 5 สกุล 80 ชนิด บางชนิดอยู่เหนือน้ำ หรือใต้น้ำ ผิวใบด้านล่างเห็นเส้นใยนูนชัด ขอบใบอาจจะเรียบ หรือหยัก ก้านดอกยาว สมบูรณ์เพศทั้งเกสรเพศเมียและเพศผู้ บัวแบ่งออกได้เป็น บัวหลวง หรือชื่อสากล คือ Lotus และบัวสาย ชื่อสากลคือ Waterlily (วิณา 2546 และ จิตราภรณ์ 2548)

บัวหลวงถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อยคือ บัวหลวง ชิกโลกตะวันออก มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ให้ดอกสีขาว และสีชมพู-แดง นักพฤกษศาสตร์ให้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* และบัวหลวงชิกโลกตะวันตก มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเหนือ ให้ดอกสีเหลือง นักพฤกษศาสตร์ให้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo lutea*

บัวสายถูกจัดออกเป็น 2 ประเภทย่อยได้แก่ บัวฝรั่ง มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นและหนาวทั้งในยุโรปและอเมริกา บัวกลุ่มนี้จะทนทานต่อความหนาวเย็น ภาษาสากลเรียกบัวกลุ่มนี้ว่า Hardy waterlily ส่วนอีกกลุ่มเรียก บัวสาย มีชื่อสากลว่า Tropical waterlily เป็นบัวในเขตร้อน ซึ่งยังถูกแบ่งย่อยออกเป็น บัวผัน (ดอกใหญ่) และบัวเผื่อน (ดอกเล็ก) ชนิดของบัวสายในประเทศไทย และสรรพคุณ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบและสรรพคุณของบัว (วิณา 2546 และ จิตราภรณ์ 2548)

บัว	ส่วนประกอบ	สรรพคุณ
บัวสาย <i>Nymphaea</i> spp.	โพรตีน ฟอสฟอรัส เหล็ก เส้นใย วิตามินเอ วิตามินบี1 ไนอะซิน วิตามินอี สารเบต้าซิโตสเตอรอล สารกลุ่มเคอร์เซตาเจติน (quercetagenin) และ ไมริเซติน (myricetin)	ดอกบัว - มีรสฝาดหอมและเย็น บำรุงกำลัง บำรุงหัวใจ บำรุงครรภ์ บำรุงร่างกาย แก้ไข้ เมล็ดบัว - บำรุงกำลังและร่างกาย สายบัว (ก้านดอก) - มีรสจืด ช่วยบรรเทาความร้อนในร่างกายและดับพิษ หัว - มีรสหอมเผ็ดเล็กน้อย บำรุงร่างกาย บำรุงครรภ์ บำรุงหัวใจ บำรุงธาตุ

ตารางที่ 2. บัวสายในประเทศไทย (ปริมลาก และ คมกฤษ 2548)

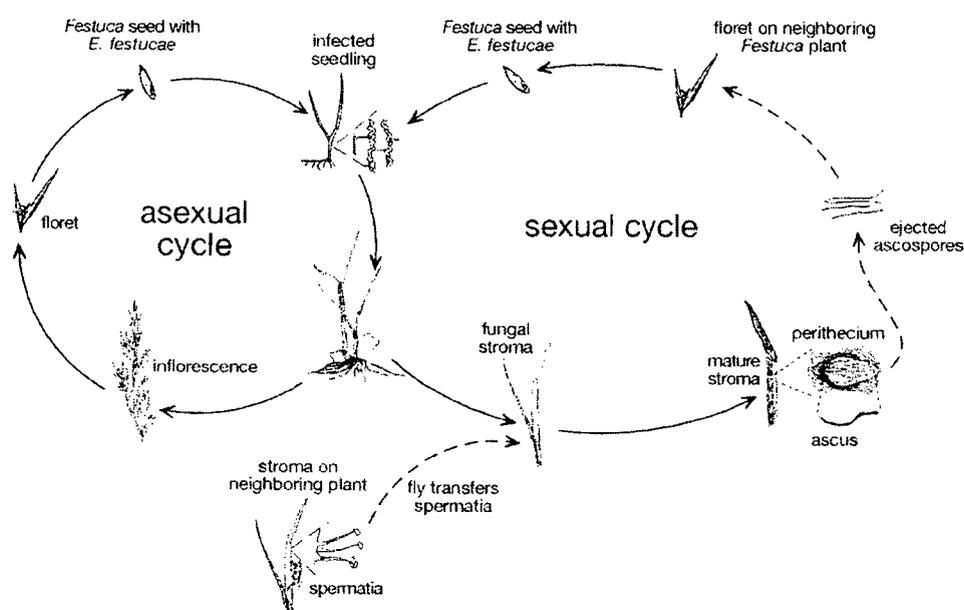
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ถิ่นกำเนิด	ลักษณะ
<i>Nymphaea</i> spp.	Larpchaiporn (ลากชัยพร)	ประเทศไทย	ใบอ่อน: กลม หน้าใบสีน้ำตาลแดงเข้ม หลังใบสีน้ำตาลแดง ใบแก่: กลม หน้าใบสีน้ำตาลแดง เหลือบเขียว หลังใบสีน้ำตาลแดง ขอบ ใบจักรแหลม ปลายใบมน ก้านใบ: สีน้ำตาลแดง ไม่มีขน ดอก: สีแดงสด มีสีขาวช่วงโคนใบ
<i>Nymphaea</i> spp.	Red Flare (เรดแฟลร์)	สหรัฐอเมริกา	ใบอ่อน: รูปไข่ หน้าและหลังใบสีแดง เข้มมาก ใบแก่: รูปไข่ หน้าและหลังใบสีแดง เข้มมาก ปลายมน ก้านใบ: สีแดงเข้ม ไม่มีขน ดอก: สีแดงเข้ม
<i>Nymphaea</i> spp.	Maeploi (แม่พลอย)	ประเทศไทย	ใบอ่อน: รูปไข่ หน้าใบสีเขียวเข้ม หลัง ใบสีเขียวจืด ใบแก่: รูปไข่ หน้าใบสีน้ำตาลแดง หลัง ใบสีเขียวจืด ขอบใบจักรแหลม ปลาย ใบมน ก้านใบ: สีแดงเข้ม ไม่มีขน ดอก: สีแดงเข้ม
<i>Nymphaea</i> spp.	Sir Galahad (เซอร์ กัลลาฮาด)	สหรัฐอเมริกา	ใบอ่อน: รูปไข่ หน้าใบสีเขียว หลังใบสี น้ำตาลออกเขียว ปลายมน ใบแก่: รูปไข่ หน้าใบสีเขียว หลังใบสี น้ำตาลออกเขียว ก้านใบ: สีน้ำตาลอมเขียวเข้ม ไม่มีขน ดอก: สีขาว

บัวนอกจากจะมีฤทธิ์ทางยา ใช้เป็นอาหาร และสมุนไพรท้องถิ่นแล้ว ยังมีการวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์ของสารสกัดจากบัวต่างๆอีก ได้แก่ สารสกัดเอทานอล และน้ำ ของพืชน้ำในประเทศอียิปต์ *Echinochloa stagnina*, *Pistia stratiotes* และ *Nymphaea lotus* มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค โดยสารสกัดจากเอทานอลสามารถยับยั้งเชื้อ *Candida albicans* ATCC10231 ได้ดีที่สุด ให้ค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อ (minimal inhibitory concentration, MIC) เท่ากับ 78.125 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรและความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่าเชื้อ (minimal bactericidal concentration, MBC) 120 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Daboor and Haroon, 2012) Arjun et al (2012) รายงานฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์และสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากใบของบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*) ที่สกัดด้วย hexane, acetone และ methanol พบว่า สารสกัดหยาบจาก methanol มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งเชื้อ *Bacillus subtilis* มากที่สุด ส่วนสารสกัดจาก hexane และ acetone มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *C. albicans* นอกจากนี้ยังมีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพและสารต้านอนุมูลอิสระของบัว *N. nucifera* ในรายงานอื่นๆอีกด้วย (Sittiwet, 2009, Venkatesh and Dorai, 2011) อีกทั้งมีการนำบัว *N. nucifera* ไปใช้ในระบบน้ำเสีย พบว่าบัวหลวงมีประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำเสียได้ดี (Kanabkaew and Puetpaiboon, 2004) นอกจากบัวหลวงแล้ว บัวสายก็ยังมีการศึกษาและรายงานฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เช่นเดียวกัน ส่วนใบของบัวสาย *Nymphaea lotus* ที่สกัดด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* และ *Escherichia coli* (clear zone 8-25 มิลลิเมตร) ยับยั้งเชื้อ *Klebsiella pneumoniae* และ *Pseudomonas aeruginosa* (clear zone 8-15 มิลลิเมตร) (Akinjogunla et al., 2009) นอกจากฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์สารสกัดจากดอกของบัวสาย *Nymphaea pubescens* ยังมีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งได้อีกด้วย (Selvakumari et al, 2012) มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากบัวสายในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียอีกหลาย

รายงาน โดยพบว่าสารสกัด มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และยีสต์ได้ดี (Akinjogunla et al., 2010; Sikder et al., 2012; Dash et al., 2013)

2.2 เชื้อราแอนโดไฟท์

เชื้อราแอนโดไฟท์คือ เชื้อราที่อาศัยอยู่ภายในเนื้อเยื่อของพืชในช่วงเวลาหนึ่งโดยไม่ทำให้พืชเจ้าบ้านเกิดโรค (Bacon and White, 2000) เชื้อราแอนโดไฟท์สามารถสืบพันธุ์หรือแพร่กระจายได้ 2 แบบ ทั้งแบบอาศัยเพศ เรียกว่า horizontal transmission และแบบไม่อาศัยเพศ เรียกว่า vertical transmission (Tan and Zou, 2001)



รูปที่ 1 วงจรชีวิตของเชื้อราแอนโดไฟท์แบบอาศัยและไม่อาศัยเพศ (Bush et al., 1997)

เชื้อราแอนโดไฟท์มีศักยภาพในการผลิตสารทุติยภูมิต่างๆมากมายภายในพืชเจ้าบ้าน ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ที่ก่อโรคกับพืชเจ้าบ้าน และช่วยป้องกันแมลง เป็นต้น (Gao et al., 2005) นอกจากนี้ราแอนโดไฟท์ยังผลิตสารอัลคาลอยด์ 4 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ aminopyrrolizidines (loline)

pyrrolopyrazines (paramine) ergotoxin และ indolediterpenoid มีรายงานพบว่าสารอัลคาลอยด์เหล่านี้ ช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืช เชื้อราเอนโดไฟท์ส่วนใหญ่ถูกศึกษาในพืชบนบก และสารสกัดจากเชื้อราเหล่านี้สร้างสารต้านจุลินทรีย์ทั้งด้านแบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ที่ก่อโรคในคน (Phongpaichit et al., 2006; Liu et al., 2008, Xu et al., 2008; Gong and Guo, 2009) เช่น สารสกัดจากเชื้อราเอนโดไฟท์ *Botryosphaeria* sp. ที่แยกได้จากมังคุด มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Microsporium gypseum* ให้ค่า MIC 2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อมามีการศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์จากแหล่งต่างๆ มากขึ้นเพื่อเพิ่มโอกาสในการเจอเชื้อใหม่ๆ หรือสารโครงสร้างใหม่ๆรวมทั้งพืชน้ำ เช่น สาหร่าย และหญ้าทะเล (Zuccaro et al., 2008; Zhang et al., 2009; Sakayaroj et al., 2010; Supaphon et al., 2013) สาร hexapeptide แยกได้จากเชื้อราเอนโดไฟท์ *Scytallidium* sp. จากหญ้าทะเล *Halodule wrightii* สามารถต้านเชื้อ Herpes simplex virus (Rowley et al., 2003) เมื่อเร็วๆนี้มีรายงานการศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์จากหญ้าทะเล 4 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ *Cymodocea serrulata*, *Enhalus accoroides*, *Halophila ovalis* และ *Thalassia hemprichii* พบเชื้อราเอนโดไฟท์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในคน โดยเฉพาะในกลุ่ม เชื้อยีสต์ *C. albicans* ATCC90028, *C. albicans* NCPF3153, *Cryptococcus neoformans* ATCC90112, *C. neoformans* ATCC900113 และเชื้อรา *M. gypseum* และ *Penicillium marneffeii* ที่แยกได้จากผู้ป่วย (Supaphon et al., 2013, 2014)

อุทยานแห่งชาติทะเลน้อยมีความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศต่างๆ รวมทั้งเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในการศึกษาที่สนใจที่จะศึกษาการกระจายของเชื้อราเอนโดไฟท์จากบัว เชื้อราเอนโดไฟท์มีประโยชน์ในด้านต่างๆมากมาย ประกอบกับมีรายงานการศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์ และฤทธิ์ของสารสกัดจากเชื้อราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากพืชน้ำมีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อก่อโรค และยังไม่มีการศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์จากบัวในทะเลน้อยมาก่อน