

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ศึกษาระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อสกัดสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์รวมจากดอกดาวเรือง

วัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ การหาสารจากดอกดาวเรืองเพื่อเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต ซึ่งในดอกดาวเรืองมีสารประกอบฟลาโวนอยด์เป็นสารหลัก จึงเริ่มต้นด้วยการศึกษาระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมโดยตรวจสอบจาก ปริมาณสารสกัดที่สกัดได้ ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดที่ได้ในระบบตัวทำละลายที่ต่างกัน เนื่องจากสารประกอบฟีนอลและสารประกอบฟลาโวนอยด์มีความเป็นขั้วปานกลาง-สูง ดังนั้นจึงเลือกศึกษาดอกดาวเรืองสด และตัวทำละลายที่เลือก คือ ผสมระหว่าง $H_2O/EtOH$, $EtOH/EtOAc$ ได้ 11 ระบบ

พบว่า ปริมาณสารสกัดที่สกัดได้จากดอกดาวเรืองสดโดยศึกษาจากระบบตัวทำละลายที่ต่างกันสารสกัดส่วน $20\%EtOH/EtOAc$ มีน้ำหนักสารมากที่สุด คือ 310.5 mg และระบบ $60\%H_2O/EtOH$ มีปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มากที่สุด คือ $47.08\pm 2.00\text{ mgGAE/g of extract}$, $1,139.05\text{ mgQE/g of extract}$ และ IC_{50} คือ $44.93\pm 0.40\text{ ppm}$ ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่ระบบที่มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ และปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม จะมีความมีขั้วสูง ซึ่งในการศึกษาในข้อต่อไปข้อ 5.2 จึงเลือกใช้ระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมต่อการศึกษาคือ $20\%EtOH/EtOAc$ และ $60\%H_2O/EtOH$

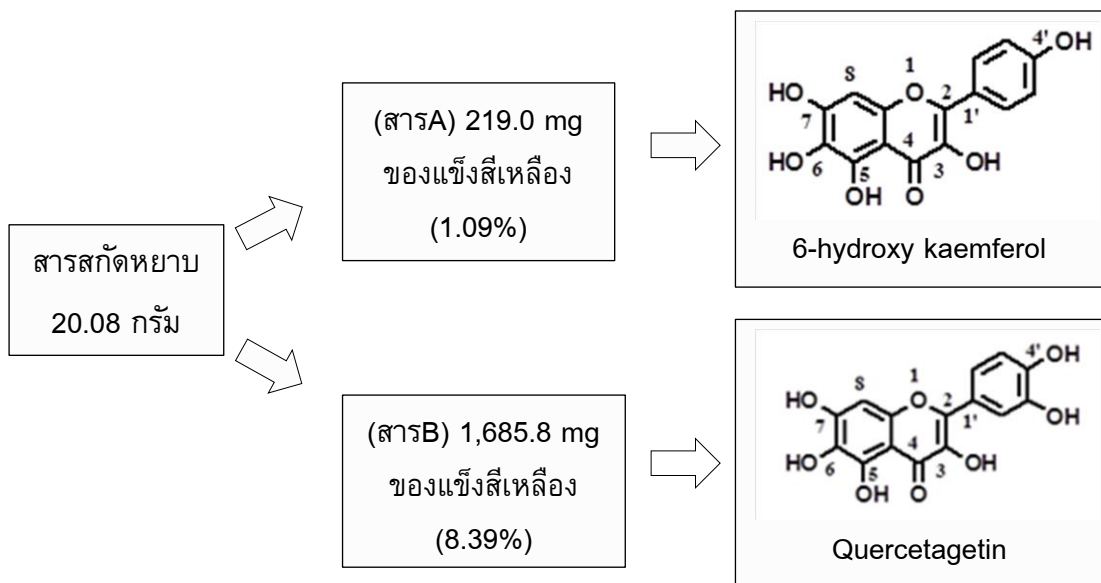
เปรียบเทียบผลของสารสกัดจากเทคนิคและระบบตัวทำละลายที่ต่างกันต่อการเจริญเติบโตของพืช

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของสารสกัดที่ได้จากเทคนิคและระบบตัวทำละลายที่ต่างกัน คือ สกัดแบบการอังด้วยไอน้ำ, สกัดด้วยเทคนิคอัลตราโซนิคและสกัดด้วยเทคนิคไมโครเวฟ และระบบตัวทำละลายที่ใช้ได้จากการศึกษาเบื้องต้นจากข้อ 5.1 พบว่า ระบบที่มีปริมาณสารสกัดมากที่สุดคือ $60\%H_2O/EtOH$ ส่วนเทคนิคในการสกัดที่ได้ปริมาณสารสกัดที่มากที่สุดคือ การสกัดแบบการอังด้วยไอน้ำ และเมื่อนำไปศึกษากับการเจริญเติบโตของพืช พบว่าระบบตัวทำละลาย $60\%H_2O/EtOH$ ที่สกัดแบบการอังด้วยไอน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ดีที่สุด ดังนั้น ในการศึกษาข้อต่อไปจึงเลือกใช้ระบบ $60\%H_2O/EtOH$ และเลือกใช้วิธีการสกัด

แบบแช่หมักแทนการสกัดแบบการอังด้วยไอน้ำเนื่องจากขั้นตอนต่อไปในข้อ 5.3 ตัวอย่างดอกดาวเรืองสดที่ใช้ในการสกัดมีจำนวนมากและต้องการปริมาณสารสกัดที่มากพอต่อการศึกษาลึกลับจึงเลือกใช้วิธีการสกัดแบบแช่หมัก

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของดอกดาวเรืองสด

องค์ประกอบทางเคมีของดอกดาวเรืองสดที่แยกได้ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโตกราฟีจากน้ำหนักสดดอกดาวเรือง 10 กิโลกรัม ได้สารสกัดหยาบ 20.08 กรัม (0.20%) ที่สกัดแบบแช่หมักด้วยระบบ 60% H_2O /EtOH แยกได้สารบริสุทธิ์ 2 ชนิด โดยพิสูจน์โครงสร้างจากข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี ดังแผนผังที่ 5.1 ซึ่งในส่วนของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Quercetagenin แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีกว่า 6-hydroxy kaemferol เนื่องจากตำแหน่ง 5' ในโครงสร้างมีผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีค่า IC_{50} 20.25 \pm 0.36 ppm และ 32.44 \pm 0.35 ppm ตามลำดับ



แผนผัง 2 สารบริสุทธิ์ที่แยกได้ด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟี

ศึกษาการเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชของสารสกัดและสารบริสุทธิ์จากดอกดาวเรืองโดยใช้วิธีปลูกด้วยไฮโดรโปนิคส์

ในการทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาการเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชของสารสกัดและสารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดอกดาวเรืองโดยสนใจสารฟลาโวนอยด์ซึ่งเป็นสารหลักในดอกดาวเรือง สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เลือกผักกาดหอม (red oak) เป็นพืชทดลอง เนื่องจากผักกาดหอมนิยมปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ และเลือก น้ำ และ น้ำ+ปุ๋ย สำหรับการปลูกด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์ (ปุ๋ย AB) เป็น ตัวควบคุม (control) และ เลือกฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน เป็นตัวเทียบ (positive control)

การศึกษาความเข้มข้นที่ต่างกันของฮอร์โมนและสารสกัดกับตัวควบคุม พบว่า ความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสมคือ 0.02 mg/ml และความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดคือ 0.4 mg/ml ผลของสารสกัดระบบ 60%H₂O/EtOH สกัดแบบแช่หมัก มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชได้ดีที่สุดเนื่องจากเป็นระบบที่มีปริมาณของฟลาโวนอยด์รวมที่มากที่สุดเนื่องจากสารฟลาโวนอยด์มีคุณสมบัติกระตุ้นการสร้างโปรตีน เพิ่มแป้ง กระตุ้นการแบ่งเซลล์ และกระตุ้นการขยายเซลล์ของพืช และในส่วนของสารบริสุทธิ์ที่แยกได้ก็เป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Quercetagenin) จึงมีผลทำให้ผักกาดหอมที่ปลูกด้วยสารประกอบฟลาโวนอยด์เจริญเติบโตได้ดีกว่าตัวควบคุม

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักกาดหอมที่ได้จากการปลูกด้วยสารสกัดดอกดาวเรือง

สารประกอบฟีนอลและสารประกอบฟลาโวนอยด์เป็นสารที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดี มาก จึงสนใจศึกษาผลของสารสกัดและสารบริสุทธิ์จากดอกดาวเรืองต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผักกาดหอม พบว่าผักกาดหอมที่ปลูกด้วยสารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดอกดาวเรืองแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีกว่าตัวควบคุมถึง 1.70 และ 1.84 เท่า

การศึกษาปริมาณสารที่ถูกพืชดูดซึมของสารสกัดน้ำที่ใช้ในการปลูกผักกาดหอมด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์

เพื่อยืนยันว่าพืชได้มีการดูดซึมสารสกัดไปใช้ในการเจริญเติบโตจึงเก็บน้ำที่ใช้ในการปลูกผักกาดหอม ตอนเริ่มใส่สารสกัด และหลังจากการเก็บเกี่ยวพืช มาสกัดเพื่อตรวจสอบปริมาณสารโดยใช้เทียบกับน้ำหนักที่เหลือ และศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์ผลการหาปริมาณสารในส่วนของสารสกัดพืชมีการดูดซึมไปใช้ ตอนเริ่มใส่สารสกัดปริมาณฟลาโวนอยด์ 2.49 mgQE/g of extract หลังจากการเก็บเกี่ยวพืชลดลงเหลือ 0.43 mgQE/g of extract และในส่วนของสารบริสุทธิ์พืชมีการดูดซึมสารไปใช้ตอนเริ่มใส่สารสกัดปริมาณฟลาโวนอยด์ 0.26 mgQE/g of extract และหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชลดลงเหลือ 0.04 mgQE/g of extract

