

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันสารสกัดจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ กำลังเป็นที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างแพร่หลาย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีการใช้ประโยชน์สารสกัดในรูปของยา เครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การนำสารสกัดจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติมาใช้โดยตรงนั้นจะต้องใช้ในปริมาณมากจึงจะออกฤทธิ์ตามต้องการ ดังนั้นจึงมีการเตรียมผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติในรูปของสารสกัดเข้มข้นก่อน แล้วจึงนำสารสกัดเฉพาะส่วนที่มีสารสำคัญตามต้องการมาใช้ประโยชน์ จึงทำให้เกิดการศึกษา ค้นคว้าวิจัยและพัฒนาการสกัดสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติชนิดต่างๆ อย่างกว้างขวาง

การสกัด (extraction) สารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติมีความสำคัญและได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากสารสกัดที่ได้ส่วนใหญ่มีความปลอดภัย ไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์ และมีราคาถูกกว่าสารที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่ค้นหาได้ง่าย และสามารถเตรียมได้เอง ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติจากพืชได้มาจากส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ในการเตรียมสารสกัดจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาตินั้นเป็นการดึงเอาสารสำคัญที่อยู่ในผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติออกมาใช้ ซึ่งหากทำอย่างไม่ระมัดระวัง อาจทำให้สารสำคัญในผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเสื่อมสลายได้ เนื่องจากสารสำคัญบางชนิดอาจสลายตัวเมื่อถูกความร้อนหรือแสงแดด การสกัดสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์จากธรรมชาตินั้นทำได้หลายวิธี การเลือกวิธีสกัดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและคุณสมบัติของสารที่ต้องการสกัด

การสกัดด้วยของไหลเหนือวิกฤต (supercritical fluid extraction) เป็นวิธีการสกัดที่สามารถเลือกสกัดเฉพาะสารสำคัญที่มีความเฉพาะเจาะจงกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน โดยการกำหนดสภาวะที่เหมาะสมต่อการสกัดสารสำคัญชนิดนั้นๆ ตัวแปรหลักที่มีผลต่อการสกัดด้วยวิธีนี้ คือ ความดัน และอุณหภูมิ ส่วนตัวทำละลายวิกฤตที่นิยมใช้ในการสกัดคือ **คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤต (supercritical carbon dioxide)** เนื่องจากเป็นสารที่มีจุดวิกฤตต่ำ คือ มีความดันวิกฤตเท่ากับ 7.4 เมกะปาสกาล และอุณหภูมิวิกฤตเท่ากับ 31 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะวิกฤตนี้ คาร์บอนไดออกไซด์จะมีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดี และสามารถแยกออกจากสารผลิตภัณฑ์ได้ง่าย โดยการลดความดันให้มาอยู่ที่ความดันบรรยากาศ หลังจากการสกัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะระเหยออกสู่บรรยากาศ ทำให้ไม่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ที่สกัดได้ และไม่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จากข้อดีเหล่านี้ทำให้มีการประยุกต์ใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตในการสกัดสารต่างๆ มากมาย

สบู่ดำ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า “Physic nut” และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha Curcus* Linn. เป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่ง อยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ ซึ่งถูกนำเข้ามาในประเทศไทยโดยชาวโปรตุเกส นำเข้ามาปลูกในช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา เพื่อนำมาบีบเอาน้ำมันไปใช้สำหรับทำสบู่ ปัจจุบันมีการปลูกสบู่ดำอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น ภาคเหนือเรียกว่า มะหุ้งฮั่ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า หมากเขา มะเขา หรือสีหลอด ภาคใต้เรียกว่า มะหุ้งเทศ หรือละหุ้ง ปัจจุบันในสภาวะที่น้ำมันดีเซลมีราคาสูงขึ้น สบู่ดำจึงนับเป็นผลิตภัณฑ์พลังงานทางเลือกจากธรรมชาติที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้นสบู่ดำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เกือบทุกส่วน โดยเฉพาะเมล็ดของสบู่ดำนั้นมีน้ำมันที่สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลบางชนิดได้โดยไม่ต้องใช้น้ำมันชนิดอื่นผสมอีก ทำให้เกษตรกรไทยหันมาปลูกต้นสบู่ดำกันมากขึ้น แต่เนื่องจากการผลิตน้ำมันจะใช้เพียงแค่ส่วนของเมล็ดสบู่ดำเท่านั้น ทำให้เริ่มมีการศึกษาการนำใบสบู่ดำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าในใบของต้นสบู่ดำนั้นมีสารสำคัญประเภทสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลที่ละลายน้ำ (water - soluble phenols) ที่มีหมู่ไฮดรอกซิลเป็นจำนวนมาก และโมเลกุลมีโครงสร้างที่ซับซ้อน มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ระหว่าง 500 - 3,000 นอกจากนี้ยังพบว่ามีสารประกอบแทนนินที่มีอยู่มากในใบสบู่ดำได้แก่ กรดแกลลิก กรดแอลลาจิก และคลอโรลาจिन สารประกอบแทนนินดังกล่าวนี้เป็นสารที่มีคุณสมบัติทางยา ซึ่งจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สารดังกล่าวมีฤทธิ์ในการแก้ปวด ต้านการติดเชื้อ ลดความดันโลหิต ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านการอักเสบ ต้านมะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และมีคุณสมบัติในการต้านไวรัสเอดส์ (HIV) [1, 2, 3]

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษากระบวนการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำ (*Jatropha Curcus* Linn.) ของไทย โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤต แต่อย่างไรก็ตามการใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตยังมีข้อจำกัดคือ คาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว จึงนำมาใช้สกัดสารประกอบฟีนอลิกได้ไม่ดี ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจึงมีการศึกษาผลของการใช้ตัวทำละลายร่วมหรือโมดิฟายเออร์ (modifier) ซึ่งตัวทำละลายร่วมที่เลือกใช้ในการสกัดต้องมีคุณสมบัติที่สามารถละลายสารประกอบฟีนอลิกได้ดี กล่าวคือมีความเป็นขั้วที่เหมาะสมกับตัวถูกละลายที่ต้องการสกัด ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงผลของความดัน อุณหภูมิ และสัดส่วนของตัวทำละลายร่วมซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการสกัด และหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำโดยพิจารณาจากผลได้ (yield) การสกัดและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ของสารสกัดที่ได้ โดยทำการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธีพื้นที่ผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology, RSM)

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาผลกระทบของปัจจัยและหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำ (*Jatropha Curcus* Linn.) ของไทยโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตและตัวทำละลายร่วม

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำพันธุ์นครราชสีมา โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตและตัวทำละลายร่วม ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่
 - ความดันในช่วง 8 – 42 เมกกะปาสกาล
 - อุณหภูมิในช่วง 35 – 85 องศาเซลเซียส
 - สัดส่วนของตัวทำละลายร่วมในช่วง 1 – 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร
2. วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (กรดแกลลิก กรดแอสลาจิก และคลอโรลาจิน) ที่สกัดได้ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography, HPLC)
3. วิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธีโมดิฟายอออลิจินอลดีพีพีเอช (modified original DPPH)
4. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำ โดยพิจารณาจากผลได้การสกัดสูงสุดและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสบู่ดำโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤตกับตัวทำละลายร่วม
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมยา
3. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการสกัดสารประกอบฟีนอลิกในระดับอุตสาหกรรมต่อไป