หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

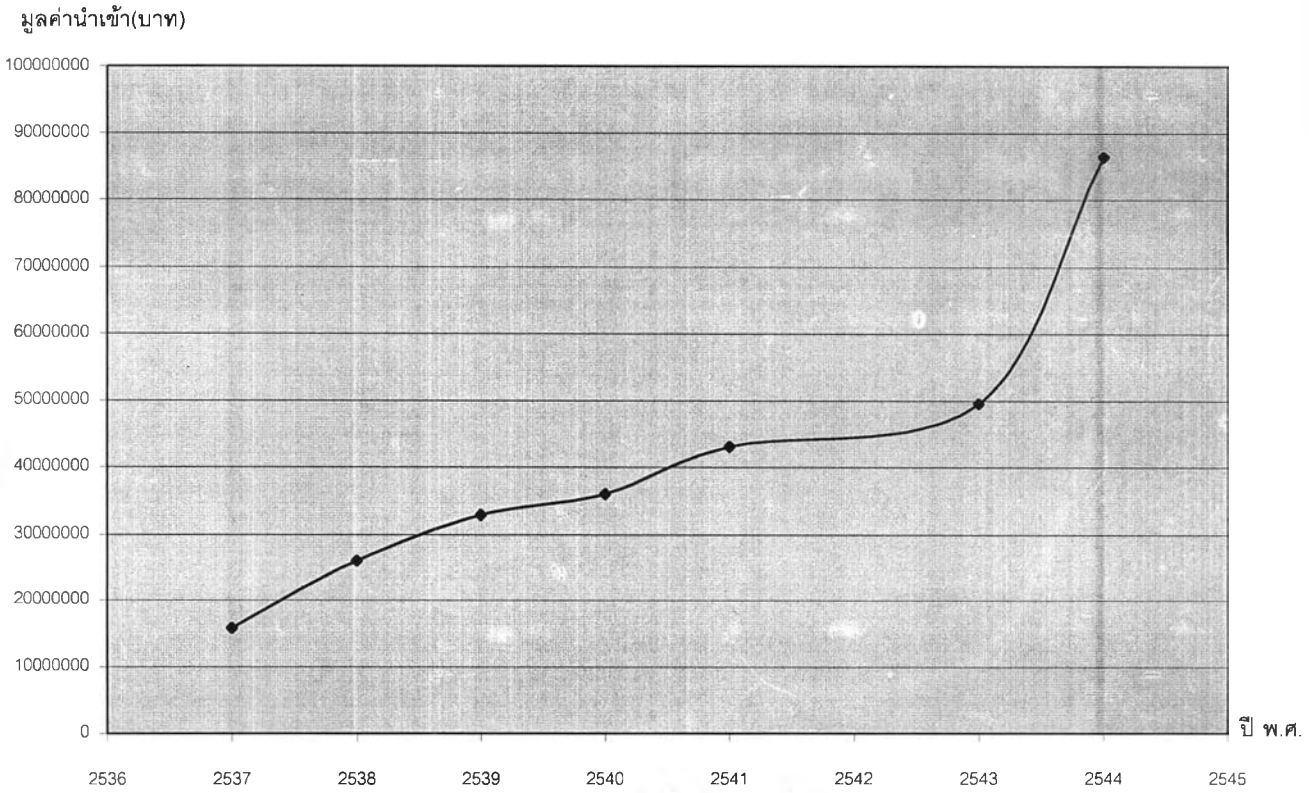
ในปัจจุบันมนุษย์คำนึงถึงความปลอดภัยในการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารมากขึ้น ส่งผลให้สารให้สีจากธรรมชาติ (natural food colorant) มีความนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารแทนสารให้สีที่ได้จากการสังเคราะห์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี โดยพบว่าในปี พ.ศ. 2544 ประเทศไทยนำเข้าสารให้สีจากพืชและสัตว์มีมูลค่าถึง 87 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีมูลค่า 15 ล้านบาท ถึงเกือบ 6 เท่าตัว ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.1 [กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์,2544]

ในบรรดาสารให้สีจากธรรมชาติที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) เป็นสารให้สีเหลืองที่น่าสนใจ เนื่องจาก มีการศึกษาพบว่า ทาร์ทราไซน์ (tartrazine) ซึ่งเป็นสารให้สีเหลืองสังเคราะห์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการผิดปกติทางผิวหนัง ,ระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น อีกทั้งสารเคอร์คูมินอยด์ สามารถนำไปใช้เป็นสารให้สีในอุตสาหกรรมอาหารได้หลายประเภท อาทิเช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากโคนม (dairy industry) อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี (flour confectionery) อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล (sugar confectionery) เป็นต้น [Hendry ,G.A.F,1996] นอกจากนี้วัตถุดิบที่ใช้ในการสกัดเคอร์คูมินอยด์ยังเป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้านของไทย อาทิเช่น ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย พญาว่าน ว่านนางคำ และขมิ้นโคก เป็นต้น

ในบรรดาพืชสมุนไพรพื้นบ้านของไทย ขมิ้นชันเป็นพืชสมุนไพรที่น่าสนใจสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด เนื่องจาก ขมิ้นชันมีสารเคอร์คูมินอยด์เป็นองค์ประกอบมากที่สุด ประมาณ 10 % โดยน้ำหนัก รองลงมาได้แก่ ขมิ้นอ้อย และ พญาว่าน ซึ่งมีสารเคอร์คูมินอยด์ เป็นองค์ประกอบประมาณ 3.8 และ 1.3 % โดยน้ำหนัก [สุภิญญา, 1993] อีกทั้งยังมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ และไม่มีความเป็นพิษ โดยในปัจจุบันเริ่มมีการส่งเสริมให้ปลูกขมิ้นชันเพื่อการแปรรูปมากขึ้น มีแหล่งปลูกใหญ่อยู่ที่ อำเภอทับปุด จังหวัดพังงา และ อำเภอมาดตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีปริมาณการปลูกขมิ้นชัน ประมาณ 300 และ 60 ไร่ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณผลผลิตขมิ้นชันแห้งประมาณ 150,000 และ 30,000 กิโลกรัม ตามลำดับ [ศูนย์พืชสมุนไพร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ,2544]

กระบวนการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์ออกจากรากขมิ้นชันในปัจจุบัน นิยมสกัดโดยใช้ตัว-ทำละลาย เช่น เอทานอล ซึ่งวิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องมีขั้นตอนในการระเหยตัวทำละลายและทำให้สารสกัดที่ได้กระจายตัวอยู่ในน้ำ โดยการเติมสารช่วยการกระจายตัว (Dispersing agent) กระบวนการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์ด้วยสารลดแรงตึงผิว (surfactant) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการลดขั้นตอนการสกัดให้อยู่ในขั้นตอนเดียว เนื่องจากสารสกัดที่ได้อยู่ในรูปแบบซึ่งกระจายตัวได้ในน้ำ อีกทั้งประหยัดพลังงานจากการระเหยตัวทำละลาย และ หลีกเลี่ยงการใช้ตัวทำละลายซึ่งติดไฟได้ง่าย เนื่องจาก สารพอลีออกซีเอทิลีน ซอร์บิแทน โมโนโอลีเอต ซึ่งมีชื่อเรียกกันในทางการค้า (trade name) ว่า สารทวีน 80 (tween 80) เป็นสารลดแรงตึงผิวที่นิยมนำมาใช้เป็นสารช่วยการกระจายตัว สำหรับกระบวนการผลิตสารเคอร์คูมินอยด์ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเลือก สารทวีน 80 ซึ่งเป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์สารให้สีธรรมชาติจากขมิ้นชันอยู่แล้ว เป็นสารลดแรงตึงผิวสำหรับสกัดสารเคอร์คูมินอยด์

ในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำเอาสารลดแรงตึงผิวมาใช้สกัดสารองค์ประกอบจากพืช (plant material) มากขึ้น อาทิเช่น การสกัดสารจินเซโนไซด์ (ginsenosides) จากรากขิง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในทางเภสัชกรรม โดยใช้สารทริทอน X-100,114 ซึ่งเป็นสารลด-แรงตึงผิวประเภทไม่มีประจุ (nonionic surfactant) เดียวกันกับสารทวีน 80 เป็นต้น



รูปที่1.1 แสดงมูลค่าการนำเข้าสารให้สีธรรมชาติจากพืชและสัตว์ในประเทศไทย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2537 ถึง 2544

ในการนำสารเคอร์คูมินอยด์ไปใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารบางประเภท อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์จากโคนม อาหารเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี เป็นต้น จำเป็นต้องกำจัดน้ำมันระเหยซึ่งมีสารองค์ประกอบของกลิ่นและรสของเครื่องเทศ (the volatile favor components of spice) ออกจากขมิ้นชันเสียก่อน ซึ่งวิธีการสกัดน้ำมันระเหยออกจากพืชนิยมที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ (1) การสกัดด้วยวิธีการกลั่น (distillation) ซึ่งนิยมใช้อยู่ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ วิธีการกลั่นด้วยน้ำร้อน (water distillation) และ วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำโดยตรง (direct steam distillation) (2) การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย (solvent extraction) เช่น เฮกเซน วิธีการกลั่นแบบแรก เป็นวิธีการสกัดที่น่าสนใจสำหรับเตรียมวัตถุดิบเพื่อใช้ในการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์ มากกว่า เนื่องจาก วิธีการดังกล่าวหลีกเลี่ยงการเจือปนของตัวทำละลายในวัตถุดิบ และการใช้ตัวทำละลายซึ่งไวไฟในการสกัด

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์จากขมิ้นชันโดยใช้สารละลายทวีน 80 เป็นตัวทำละลาย พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบการสกัดน้ำมันระเหยจากขมิ้นชันระหว่างวิธีการกลั่นด้วยน้ำร้อน และ วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำโดยตรง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสกัดน้ำมันระเหยจากขมิ้นชันระหว่างวิธีการกลั่นด้วยน้ำร้อน (water distillation) และวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำโดยตรง (direct steam distillation) พร้อมทั้งหาสภาวะการสกัดที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์จากขมิ้นชัน ตัวแปรดังกล่าวได้แก่
    - 2.1 ความเร็วรอบการปั่นกวน
    - 2.2 อุณหภูมิการสกัด
    - 2.3 เวลาการสกัด
    - 2.4 อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักผงขมิ้นชันต่อปริมาตรตัวทำละลาย
    - 2.5 ขนาดผงขมิ้นชัน
    - 2.6 ความเข้มข้นของสารทวีน 80 ในตัวทำละลาย
    - 2.7 ความเป็นกรด-ด่าง ของตัวทำละลาย
3. เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเคอร์คูมินอยด์ออกจากรากขมิ้นชัน
4. เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนสกัดเคอร์คูมินอยด์จากขมิ้นชัน

ขอบเขตงานวิจัย

1. อุณหภูมิในการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์อยู่ในช่วง 35-70 C
2. ความเป็นกรด-ด่างของตัวทำละลายอยู่ในช่วงระหว่าง 2 ถึง 7
3. ใช้สารทวีน 80 เป็นสารลดแรงตึงผิวในการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์จากขมิ้นชัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรพื้นบ้านภายในประเทศ เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม
2. เป็นข้อมูลเบื้องต้น สำหรับการพัฒนากระบวนการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์จากขมิ้นชัน โดยใช้สารละลายลดแรงตึงผิว ในเชิงพาณิชย์ เพื่อใช้เป็นสารให้สีธรรมชาติในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจ เนื่องจากสารสกัดที่ได้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง อีกทั้งยังช่วยลดขั้นตอนการสกัด และ หลีกเลี่ยงการใช้ตัว-ทำลายที่ติดไฟได้ง่าย
3. เป็นจุดเริ่มต้นศึกษาการลงทุนอุตสาหกรรมเคมีอื่น ๆ จากวัสดุทางการเกษตร