

บทที่ 1

บทนำ

1.1 มูลเหตุจูงใจ

บีตา-แคโรทีน เป็นรงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์ มีสีเหลืองจนถึงสีแดงเข้ม ในอดีตการใช้ประโยชน์บีตา-แคโรทีน ส่วนใหญ่ใช้เป็นสีผสมอาหารในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอาง เช่น มากาρίน ไอศกรีม เนยแข็ง น้ำผลไม้ เป็นต้น (1) ตลอดจนใช้ผสมในอาหารสัตว์ เช่น อาหารปลา เพื่อให้ปลามีสีส้มสวยงาม (2) อาหารเม็ด ไก่ เพื่อให้สีของไข่แดงมีสีสวยน่ารับประทาน (3) เป็นต้น แต่ปัจจุบันจากการศึกษาบทบาทของบีตา-แคโรทีน พบว่า มีบทบาทที่สำคัญ คือ เป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ (provitamin A) โดยบีตา-แคโรทีนที่ร่างกายรับประทานเข้าไป ส่วนหนึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินเอโดยเอ็นไซม์ที่เชื่อมบุลำไส้เล็กในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายเท่านั้น (4) นอกจากนี้ บีตา-แคโรทีนยังมีบทบาทที่สำคัญ คือ เป็นสารป้องกันการเกิดออกซิเดชัน (antioxidant) ซึ่งได้มีการรายงานเป็นที่แน่ชัดแล้วว่า บีตา-แคโรทีนสามารถยับยั้ง และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้หลายชนิด เช่น มะเร็งผิวหนัง มะเร็งปอด ตลอดจนช่วยลดความเสี่ยงของหลอดเลือด และหัวใจ (5) ปัจจุบันบีตา-แคโรทีนจึงได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายทางด้านการแพทย์และเภสัชกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพเพื่อชะลอความแก่ หรือต้านทานความเสื่อมของร่างกาย

บีตา-แคโรทีนพบได้ทั่วไปทั้งในพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ โดยเป็นปัจจัยสำคัญทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีสีเหลืองถึงสีแดง สำหรับในน้ำมันปาล์มดิบ พบว่า มีสารแคโรทีนอยด์อยู่ในปริมาณ 500-700 ppm (6) ซึ่งในปริมาณนี้มีบีตา-แคโรทีนอยู่ประมาณ 62 % (7) ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในประเทศไทย มีการเพาะปลูกกันมากทางภาคใต้กว่า 1.5 ล้านไร่ ซึ่งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คาดการณ์ตัวเลขพื้นที่เก็บเกี่ยวผลปาล์มปี พ.ศ. 2542/43 ว่ามีเท่ากับ 1.246 ล้านไร่ และคาดการณ์ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 10.30 ล้านตัน (8)

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อบริโภค จะต้องมีการฟอกสีเพื่อกำจัดสารแคโรทีนอยด์ในน้ำมันปาล์มดิบออก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันที่มีคุณสมบัติใสและปลอดภัยเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยการฟอกสีส่วนใหญ่จะใช้วิธีดูดซับด้วยตัวดูดซับซึ่งเป็นพวก acid-activated bleaching clay (9) ในสัดส่วนประมาณ 1 - 2 % ของน้ำมันปาล์มดิบ (10) ตัวดูดซับที่ใช้แล้วส่วนใหญ่จะถูกทิ้งเป็นขยะของโรงงาน ดังนั้น หากเราสามารถนำสารแคโรทีนอยด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบีตา-แคโรทีนที่มีเป็นปริมาณมากในน้ำมันปาล์มดิบออกจากตัวดูดซับที่ถูกทิ้งเป็นขยะของโรงงานดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์ได้ จะเป็นการขยายตลาดและเพิ่มผลิตภัณฑ์บีตา-แคโรทีน และเป็นการเพิ่มผลกำไรแก่การผลิตน้ำมันปาล์ม ตลอดจนเป็นการประหยัดเงินตราการนำเข้าปริมาณบีตา-แคโรทีนจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่าการนำเข้าหลายล้านบาท

จากรายงานวิจัยที่ผ่านมา ดวงใจ ตั้งวงศ์เจริญกิจ (11) ได้ศึกษาการดูดซับบีตา-แคโรทีนในน้ำมันปาล์มดิบพบว่า ผงถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการบำบัดด้วย 0.5 % บิวทิลไฮดรอกซีโทลูอินในภาวะที่เป็นต่าง เป็นตัวดูดซับที่เหมาะสมสำหรับใช้ดูดซับสารแคโรทีนอยด์ออกจากน้ำมันปาล์ม เนื่องจากไม่ทำให้สารแคโรทีนอยด์เสียสภาพไประหว่างกระบวนการดูดซับ และพบว่า โทลูอินที่มีการเติม 2 % tween 80 มีประสิทธิภาพขะสารแคโรทีนอยด์ออกจากผงถ่านกัมมันต์ได้ดีที่สุด จากนั้นจึงกำจัดโทลูอินออกโดยการกลั่นลดความดัน อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองดังกล่าวพบว่าไม่สามารถกำจัดโทลูอินออกได้หมด จึงทำให้ไม่สามารถนำสารสกัดแคโรทีนอยด์ไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาการสกัดบีตา-แคโรทีนจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยขั้นต้นจะใช้วิธีการดูดซับ เนื่องจากเป็นวิธีการที่คาดว่าจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อบริโภคในโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด โดยใช้ภาวะในการดูดซับและชะด้วยโทลูอินตามที่ดวงใจ ตั้งวงศ์เจริญกิจ (11) รายงานไว้ จากนั้นจึงหาวิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดโทลูอินออกให้หมด เพื่อสามารถนำสารสกัดแคโรทีนอยด์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ ตลอดจนพิจารณานาวิธีที่คาดว่าจะมีความเป็นไปได้ในการสกัดสารแคโรทีนอยด์ออกจากผงถ่านกัมมันต์เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้โทลูอิน เช่น การสกัดด้วยของไหลเหนือจุดวิกฤติ เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมในการสกัดแยกบีตา-แคโรทีนจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยมุ่งพิจารณาวิธีการที่คาดว่าจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อบริโภคในโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด
2. เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดโทลูอินออกจากสารสกัดแคโรทีนอยด์

1.3 ขั้นตอนของงานวิจัย

1. หาปริมาณสารแคโรทีนอยด์ในน้ำมันปาล์มดิบด้วยวิธียูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี
2. หาปริมาณบีตา-แคโรทีนในน้ำมันปาล์มดิบ ด้วยวิธี HPLC
3. สกัดแยกบีตา-แคโรทีนจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยวิธีดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์และชะด้วยโทลูอิน ตามภาวะที่รายงานไว้โดย ดวงใจ ตั้งวงศ์เจริญกิจ (11)
4. หาวิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดโทลูอินออกจากสารสกัดแคโรทีนอยด์
5. หาปริมาณโทลูอินตกค้าง ด้วยวิธี HPLC

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สารสกัดแคโรทีนอยด์ที่ปราศจากโทลูอินตกค้าง ซึ่งคาดว่าจะมีความปลอดภัยเพียงพอสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในขั้นต่อไป
2. ได้วิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดโทลูอินออกจากสารสกัดแคโรทีนอยด์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำจัดโทลูอินออกจากสารสกัดแคโรทีนอยด์ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป