บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทยโดยมีปริมาณการผลิตสูงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากมาเลเซีย อินโดนีเซีย และ ไนจีเรีย ในปี 2003 มีปริมาณการผลิต 600,000 ตัน และคาดว่าในปี 2004 จะสามารถผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 655,000 ตัน เป็นอันดับ 3 ของเอเชีย รองจากมาเลเซียและอินโดนีเซีย [1] ในปี 2002 ประเทศไทยสามารถผลิตน้ำมันปาล์มด้วยปริมาณ 650,000 เมตริกตัน โดยใช้พื้นที่ปลูก 1,312,500 ไร่ [2] คาดว่าจะมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต โดยเฉพาะน้ำมันปาล์มดิบที่นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นสำหรับอุสาหกรรมอาหาร

น้ำมันปาล์มดิบประกอบด้วยกลีเซอไรด์ (glycerides) โดยเฉพาะอย่างยิ่งไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) มากกว่า 90%, กรดไขมันอิสระ (free fatty acids) 3-5% และ ส่วนประกอบย่อย (minor components) ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงอีกประมาณ 1% เช่น β-carotenes (provitamin A) และ วิตามินอี (tocopherols และ tocotrienols) แม้ว่าสารเหล่านี้เป็นส่วนประกอบย่อยของน้ำมันปาล์มแต่นับว่ามีความเข้มข้นสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่ใช้เพื่อการบริโภคชนิดอื่น [3] นอกจากนี้น้ำมันปาล์มยังมีระดับของ cholesterol ซึ่งเป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิดการอุดตันของเส้นเลือดต่ำมาก ดังนั้นมากกว่า 90% ของน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้จึงนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร [4]

เป็นที่ทราบกันดีว่าแหล่งพลังงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันดิบที่ได้จากฟอสซิลเป็นทรัพยากรธรรมชาติของโลกที่มีปริมาณจำกัด ดังนั้นจึงมีความพยายามค้นหาแหล่งพลังงานอื่นที่สามารถสร้างหรือเพาะปลูกขึ้นมาทดแทน ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันสามารถนำน้ำมันปาล์มมาผลิตไบโอดีเซลในระดับอุตสาหกรรมแล้ว นอกจากนั้นน้ำมันปาล์มยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นอีกหลายด้าน เช่น อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ส่วนประกอบของเวชภัณฑ์ รวมทั้งสารตั้งต้นในการผลิตโพลิเมอร์ [5] เป็นต้น

เนื่องจากคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำมันปาล์ม เช่น โอกาสของการตกตะกอนที่อุณหภูมิต่างกัน การเปลี่ยนคุณสมบัติของ สี กลิ่น รส และ คุณค่าทางโภชนาการระหว่างการเก็บรักษา (shelf-life) ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของวัตถุดิบเริ่มต้นเป็นสำคัญ ดังนั้นคุณลักษณะพื้นฐานเหล่านี้จึงควรนำมาศึกษาเพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆให้ได้ประโยชน์สูงสุด

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำมันปาล์มดิบ เช่น จุดหลอมเหลว (melting point) การตกผลึก (crystallization behaviors) และการละลาย (solubility) ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบของไตรกลีเซอไรด์ Moreira และคณะ [6] ได้รายงานผลการวิเคราะห์กรดไขมันในน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากประเทศบราซิลว่าส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรด palmitic (C16:0) และกรด oleic (C18:1) ซึ่งพบในปริมาณ 36.9% และ 45.3% ของกรดไขมันรวม ตามลำดับ โดยมีกรดไขมันชนิดอื่นประกอบอยู่เพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบเอกสารพบว่าส่วนประกอบของกรดไขมันในน้ำมันปาล์มดิบที่ปรากฏในรายงานต่างๆมีความแตกต่างกัน [7] นอกจากนั้นยังเป็นที่น่าสังเกตว่าข้อมูลเหล่านั้นไม่ได้บ่งโครงสร้างไอโซเมอร์ (isomer) ของกรดไขมันทั้งๆที่คุณลักษณะดังกล่าวนี้มีความสำคัญทางด้านโภชนาการ เช่น กรดไขมันที่มีโครงสร้างชนิดทราน (trans-isomer) จะมีผลต่อการเพิ่มระดับคลอเรสเตอรอล (cholesterol) และ low density lipoprotein (LDL) ในเลือด [8]

ที่อุณหภูมิห้องน้ำมันปาล์มดิบ (crude palm oil) มีลักษณะกึ่งของแข็งกึ่งของเหลวซึ่งในทางปฏิบัติสามารถแยกออกจากกันได้โดยการกรอง (filtration) หรือการปั่นเหวี่ยง (centrifugation) ซึ่งอัตราส่วนของของแข็งและของเหลวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและตัวกลางทำละลายที่ผสมอยู่ โดยในงานวิจัยนี้หลังจากแยกแต่ละส่วนออกจากกันที่อุณหภูมิห้อง (25°C) ส่วนที่ได้จากการกรองซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็งเรียกว่า สเตียริน (stearin) และส่วนที่ผ่านการกรองซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวเรียกว่า โอลีน (olein) ดังนั้นการนำน้ำมันปาล์มดิบเพื่อไปประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับแต่ละประเทศที่มีภูมิอากาศต่างกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติดังกล่าวนี้ Boey และคณะ [9] รายงานผลการแยก สเตียรินและโอลีนด้วย density gradient centrifugation ภายใต้สภาวะการทดลองต่างๆกัน เช่น อุณหภูมิ (10-20°C) การใช้ตัวกลางทำละลาย (medium) ที่ประกอบด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ 2 ชนิด ที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน 8 ระดับ แม้ว่าบางสภาวะของการทดลองนี้แสดงให้เห็นประสิทธิภาพการแยกโอลีน ออกมาได้มากกว่า 90% แต่ไม่ได้ระบุชนิดของตัวทำละลายที่ใช้ (คาด

ว่าเป็นความลับในเชิงอุตสาหกรรม) นอกจากนั้นไม่ปรากฏผลการศึกษาส่วนประกอบกรดไขมันของสเตียรินที่แยกได้ และยังขาดข้อมูลการทดลองที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ซึ่งสามารถทำได้ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน

น้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตออกมาอาจมีคุณสมบัติต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น กระบวนการผลิต สายพันธุ์ และภูมิประเทศของพื้นที่เพาะปลูก Deffense และ Tirtiaux [10] แยกน้ำมันปาล์มโดยใช้กระบวนการที่แตกต่างกัน คือ การลดอุณหภูมิเหนี่ยวนำให้เกิดการตกผลึกของของแข็ง ซึ่งแบ่งเป็นการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว (fast dry fractionation) และการลดอุณหภูมิลงอย่างช้าๆ (slow dry fractionation) ส่วนอีกกระบวนการอาศัยการลดอุณหภูมิเหนี่ยวนำให้เกิดการตกผลึกร่วมกับการใช้สารซักฟอก (detergent fractionation) พบว่าปริมาณและส่วนประกอบโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดไขมันของผลผลิตที่ได้แตกต่างกัน นอกจากนั้น Downes และคณะ [11] รายงานว่าน้ำมันปาล์มที่ได้จากพื้นที่ปลูกที่ต่างกัน คือ Malaysia, Ivory coast, Sumatra, Papua New Guinea, Solomon Island, New Britain และ Nigeria มีส่วนประกอบและปริมาณของกรดไขมันแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากการตรวจเอกสารยังไม่ปรากฏรายงานผลการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับส่วนประกอบและคุณสมบัติน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตในประเทศไทย

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะของน้ำมันปาล์มดิบซึ่งผลิตจากจังหวัดสตูลของประเทศไทย และ สเตียรินที่แยกโดยวิธีปั่นเหวี่ยงที่สภาวะตัวกลางทำละลายต่างกัน ซึ่งการเลือกชนิดตัวกลางทำละลายในการศึกษานี้ใช้ความแตกต่างของ polarity และพิจารณาถึงระดับความปลอดภัยในการบริโภค รวมทั้งต้นทุนในการนำกลับมาใช้ใหม่เป็นหลัก จึงมุ่งเน้นการใช้ตัวกลางทำละลายชนิดเดียว คุณลักษณะทั้งทางเคมีและฟิสิกส์ของสเตียรินที่แยกได้นำมาทำการวิเคราะห์ชนิด และ ปริมาณของกรดไขมัน ด้วย gas chromatography (GC) ปริมาณของไตรกลีเซอไรด์วิเคราะห์โดยวิธีเทียบสี (colorimetric techniques) และ คุณสมบัติการหลอมละลาย (melting characteristics) ทำการศึกษาด้วย differential scanning calorimeter (DSC) คาดว่าผลการศึกษานี้สามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทยต่อไป