บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากเป็นพืชน้ำมันที่สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นอาหาร (food) และที่มิใช่อาหาร (non-food) หรือมีประโยชน์ทั้งด้านการบริโภคและอุปโภค เช่น ใช้น้ำมันปาล์มโอเลอีน (olein palm oil) ทำอาหารในครัวเรือน หรือใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่ต้องมีการทอด ใช้ในการทำเนยเทียม ไอศครีม ขนมขบเคี้ยว ลูกกวาด ครีมเทียม สบู่ ผงซักฟอก และใช้ในอุตสาหกรรมโอเลโอเคมิคอล (oleochemical) ซึ่งรวมถึงการผลิตเมทานอล (methanol) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงกับเครื่องยนต์ เป็นต้น (ธีระ และคณะ, 2546)

น้ำมันปาล์มที่ได้มาจากผลปาล์มน้ำมัน จะมีส่วนที่ให้น้ำมัน 2 ส่วน คือ เนื้อนอก (mesocarp) ซึ่งมีปริมาณน้ำมัน 45-50% สกัดได้น้ำมันปาล์ม (palm oil) สีส้มแดง และเนื้อในเมล็ด (palm kernel) ซึ่งมีปริมาณน้ำมัน 45-50% สกัดได้น้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil) มีสีเหลืองอ่อน น้ำมันปาล์มสามารถสกัดได้ด้วยวิธีทางธรรมชาติโดยไม่ใช้สารเคมี โดยการบีบอัดและกลั่นด้วยอุณหภูมิต่ำ น้ำมันที่ได้มีสีแดงหรือสีส้ม เนื่องจากอุดมไปด้วยสารแคโรทีนอยด์ (คมสัน, 2546) ซึ่งสารชนิดนี้พบในน้ำมันปาล์มอยู่เป็นปริมาณสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น เช่น แครอท มะเขือเทศ กล้วย และส้ม เป็นต้น (ธีระ และคณะ, 2546)

กระบวนการผลิตสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบ เป็นหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน สามารถนำไปใช้เป็นสีผสมอาหารหรือใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ เช่น อาหารเสริม (dietary supplyment) ได้ (Mortensen, 2005) ซึ่งจากกระบวนการผลิตสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบโดยการใช้เฮกเซนที่อุณหภูมิต่ำ (พัชรินทร์และคณะ, 2548) จะมีของเหลือทิ้งเกิดขึ้น ได้แก่ ไขมันในขั้นตอนการกรอง กลีเซอรีน และสบู่ที่เกิดจากปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน ซึ่งของเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นนี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าให้กับกระบวนการผลิต

การผลิตแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบ โดยใช้เฮกเซนที่อุณหภูมิต่ำ มีการใช้สารเคมีหลัก ได้แก่ เฮกเซน ด่าง และเอทธานอล ซึ่งจากข้อมูลในปี 2551 พบว่า เฮกเซน ด่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเอทานอล มีราคา 66.88 บาทต่อลิตร (บริษัทอิตัลมาร์ จำกัด) 28 บาทต่อกิโลกรัม และ 86.25 บาทต่อกิโลกรัม (บริษัทยูเนี่ยน ซายน์ จำกัด) ตามลำดับ ซึ่งเฮกเซนมีการออกแบบให้สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ ส่วนด่างที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน ยังไม่ได้ทำการศึกษาถึงปริมาณการใช้ที่พอเหมาะ ซึ่งหากสามารถลดปริมาณการใช้ลงได้ก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สำหรับเอทานอลซึ่งมีราคาสูง ก็ยังไม่มีการศึกษาถึงการใช้สารอื่นทดแทน (พัชรินทร์และคณะ, 2548)

เมื่อพิจารณาจากจุดหลอมเหลว พบว่า กรดปาล์มิติก (palmitic) และกรดสเตียริก (stearic) ซึ่งมีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 62.9 และ 70.1 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จะถูกกำจัดออกจากกระบวนการผลิตสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มในขั้นตอนการกรอง (พัชรินทร์และคณะ, 2548) โดยกรดปาล์มิติกซึ่งมีราคา 3,710 บาท/กิโลกรัม สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง น้ำมันเครื่อง วัสดุกันซึม และสารเติมแต่งชนิดที่มีความปลอดภัยเมื่อใช้กับอาหาร (food grade) ส่วนกรดสเตียริกซึ่งมีราคา 1,680 บาท/กิโลกรัม สามารถนำไปใช้เป็นเนยขาว และไขมันสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการทำขนมอบ (Corley and Tinker, 2003)

กลีเซอรีนที่จำหน่ายทางการค้าเป็นผลพลอยได้จากการผลิตสบู่ และกระบวนการไฮโดรไลซิสของไขมันและน้ำมัน มีการสังเคราะห์กลีเซอรีนจากสารประเภทไฮโดรคาร์บอนกลุ่มโพรไพรีน (propylene) ซึ่งกลีเซอรีนที่ได้จะมีมากมายหลายเกรด มีราคาตั้งแต่ 10 บาท จนถึง 155 บาทต่อกิโลกรัม โดยเกรดที่ดีที่สุดจะถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและยา ซึ่งมีราคา 155 บาทต่อกิโลกรัม กลีเซอรีนถูกนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ผลิตภัณฑ์ดูแลรักษาช่องปาก ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์ยาสูบ ผลิตภัณฑ์น้ำยาทาพื้น ผลิตภัณฑ์ยา ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องสำอาง และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้กลีเซอรีนในอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ หมึกพิมพ์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ และใช้เป็นส่วนผสมในสารทำความเย็น กลีเซอรีนยังสามารถใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องดื่มสำหรับนักกีฬาได้อีกด้วย (วิภา, 2546)

สบู่ ผลิตจากการเอากรดไขมันมาทำปฏิกิริยากับด่าง กรดไขมันนั้นจะใช้ไขสัตว์หรือน้ำมันพืชก็ได้ การใช้ไขมันหรือน้ำมันต่างชนิดกันจะได้สบู่ที่มีสมบัติแตกต่างกัน ซึ่ง Mehrotra และคณะ (1983) และ Lin และคณะ (2005) ได้รายงานไว้ว่า มีการใช้สบู่ในผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาด ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้เป็นสารสี ซีเมนต์ ปิโตรเลียม ยา และอุตสาหกรรมการถ่ายภาพเพื่อตรวจจับความร้อน

น้ำมันปาล์มเป็นหนึ่งในไขมันพืช ที่มีการแข่งขันทางด้านราคาในตลาดสูง มีจำหน่ายในรูปของน้ำมันบริโภคและผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่แคลเซียม (calcium soap) ซึ่งใช้เป็นสารเสริมในอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (ruminant diets) (Manso et al, 2006) ทั้งนี้ Reddy และคณะ (2003) พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเติมสบู่แคลเซียมจากน้ำมันปาล์มลงไปในอาหารแกะ 10% จะช่วยเพิ่มสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อแกะโดยไม่มีผลกระทบต่อค่า DMI (dry matter intake)

ผู้ศึกษามีความสนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญที่จะแยกและหาปริมาณของเหลือทิ้งที่มีมูลค่าออกมาจากกระบวนการปรับปรุงการสะปอนิฟิเคชันในกระบวนการผลิตแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งของเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ ไขมันในขั้นตอนการกรอง กลีเซอรีน และสบู่ที่เกิดจากปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน นอกจากนี้ การศึกษานี้ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิตสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งการลดต้นทุนและการนำของเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมการผลิตสีผสมอาหารจากน้ำมันปาล์มดิบ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการผลิตแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบในเชิงพาณิชย์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณด่างที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน
2. เพื่อศึกษาการใช้น้ำเพื่อทดแทนเอทานอลบางส่วน เพื่อเป็นตัวทำละลายด่างในการทำปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน
3. เพื่อศึกษาถึงปริมาณและคุณภาพของไขมัน สบู่และกลีเซอรีนจากของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิต
4. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบก่อนและหลังการเปลี่ยนชนิดและสารเคมีในกระบวนการผลิต

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบโดยการลดปริมาณการใช้สารเคมี หรือปรับเปลี่ยนมาใช้สารเคมีที่มีราคาถูก
2. ได้แนวทางในการแยกของเหลือทิ้งที่มีมูลค่าออกมาใช้ประโยชน์
3. ได้ข้อมูลที่สามารถเผยแพร่ในวารสารวิชาการ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาการลดปริมาณด่าง โดยใช้ด่างที่ใช้ในปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน ที่ความเข้มข้นของด่าง 100, 30, 25, 20 และ 15% (น้ำหนักด่าง/น้ำหนักของสารสกัด)
2. ศึกษาการทดแทนเอทานอลบางส่วนด้วยน้ำเพื่อใช้เป็นตัวทำละลายด่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ศึกษาถึงปริมาณและสมบัติของไขมัน สบู่ และกลีเซอรีนที่แยกออกมาจากของเหลือทิ้ง
4. ประเมินต้นทุนการผลิตแคโรทีนอยด์จากการทดแทนเอทานอลซึ่งเป็นตัวทำละลายด่างด้วยน้ำและการใช้ด่างในปริมาณต่ำสุด และประเมินมูลค่าของไขมัน สบู่ และกลีเซอรีนที่แยกได้จากของเหลือทิ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved