บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองการลดจุดไหลเทของน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบา โดยการแยกไขด้วยตัวทำละลายผสมของ MEK/toluene ตามด้วยทำการสกัดน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบาภายหลังการแยกไขด้วยตัวทำละลาย furfural เพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันทั้งสองชนิดให้เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

จากการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการแยกไขด้วยตัวทำละลายอันได้แก่ อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายผสม อุณหภูมิตกผลึกไข และ จำนวนครั้งของการตกผลึกไข โดยใช้น้ำมันเตาใสหนักเป็นน้ำมันที่ใช้ศึกษา และใช้ตัวทำละลายผสม MEK/toluene ในอัตราส่วน 50/50 สามารถสรุปผลดังนี้

6.1 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบาดังปรากฏในตารางที่ 4.1 พบว่าน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบา มีจุดไหลเท 33 และ 26 °ซ ตามลำดับ

6.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของตัวแปรต่าง ๆ ในการแยกไข พบว่าสภาวะที่เหมาะสมได้แก่ ใช้อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายผสม 1/3 โดยปริมาตร อุณหภูมิตกผลึกไขที่ -20 °ซ และใช้การตกผลึกไขเพียงครั้งเดียว ได้น้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบาที่ผ่านการแยกไขภายใต้สภาวะที่เหมาะสม มีจุดไหลเท 6 และ 11 °ซ ตามลำดับ และได้ปริมาณน้ำมันภายหลังการแยกไขเท่ากับ 63.3 และ 85.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

การศึกษาการสกัดน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบาด้วยตัวทำละลาย furfural พบว่าปัจจัยและตัวแปรที่มีอิทธิพล ได้แก่ ชนิดของน้ำมัน อุณหภูมิของการสกัด และปริมาณของตัวทำละลาย จากผลการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.3 การศึกษาสมบัติของน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบาที่ใช้ในการศึกษาการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3 พบว่าน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบามีดรรชนี

ความหนืดเพียง 58 และ 90 ตามลำดับ และมีสีของน้ำมันทั้งสองตามมาตรฐาน ASTM สูงกว่า 8.0

6.4 การศึกษาสมดุลของการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย ที่อุณหภูมิ 60, 80, 100 และ 120 °ซ ในรูปแบบการสกัดแบบไม่ต่อเนื่องขั้นตอนเดียว พบว่าแผนภาพสามเหลี่ยมแสดงสมดุลของน้ำมันเตาใสหนักแสดงในรูปที่ 4.7 และน้ำมันเตาใสเบา รูปที่ 4.8 ประกอบด้วยเส้นโค้งและเส้นผูกของการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 60, 80, 100 และ 120 °ซ ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งสมดุล และความชันของเส้นผูกจะลดลงเมื่ออุณหภูมิการสกัดสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะมีการละลายซึ่งกันและกันของน้ำมันกับตัวทำละลายมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะการสกัดน้ำมันเตาใสเบาด้วยตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 120 °ซ ที่ไม่สามารถสร้างเส้นโค้งสมดุลได้

6.5 การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวกับอุณหภูมิของสมดุลการสกัด และอัตราส่วนระหว่างน้ำมันต่อตัวทำละลายที่มีผลต่อประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย โดยพิจารณาจากคุณภาพและปริมาณของน้ำมันภายหลังการสกัดหรือน้ำมันในเฟสราฟฟิเนต ผลการทดลองดังแสดงในรูปที่ 4.19 และรูปที่ 4.20 สำหรับน้ำมันเตาใสหนักและน้ำมันเตาใสเบา ตามลำดับ พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสมดุลการสกัด และอัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายจะมีความสัมพันธ์กันและจะมีผลต่อคุณภาพและปริมาณของน้ำมันภายหลังการสกัด ดังเช่น ถ้าเพิ่มอุณหภูมิการสกัดโดยที่ใช้ตัวทำละลายในปริมาณคงที่จะทำให้คุณภาพน้ำมันภายหลังการสกัดดีขึ้นแต่ปริมาณของน้ำมันภายหลังการสกัดลดลง เช่นเดียวกับการเพิ่มปริมาณตัวทำละลายแต่ให้อุณหภูมิการสกัดคงที่ ส่วนการเพิ่มปริมาณตัวทำละลายและลดอุณหภูมิของการสกัดจะเป็นการควบคุมปริมาณของน้ำมันภายหลังการสกัดแต่ได้น้ำมันที่มีคุณภาพดีขึ้น แต่ถ้าคงปริมาณตัวทำละลายให้คงที่แต่ลดอุณหภูมิการสกัดจะได้ปริมาณน้ำมันภายหลังการสกัดมากขึ้นเช่นกันแต่คุณภาพของน้ำมันลดลง ดังนั้นในทางปฏิบัติการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายให้ได้คุณภาพของน้ำมันภายหลังการสกัดตามที่ต้องการมักนิยมใช้ปริมาณตัวทำละลายมาก และอุณหภูมิการสกัดต่ำเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำมันภายหลังการสกัดมาก

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

(1) ในการแยกไขออกจากน้ำมันด้วยตัวทำละลายเพื่อลดจุดไหลเทของน้ำมันนั้นควรจะมีการศึกษาประสิทธิภาพของตัวทำละลายผสมชนิดอื่นเปรียบเทียบกับตัวทำละลายผสม MEK/toluene โดยใช้กระบวนการแยกไขเช่นเดียวกัน

(2) ในการศึกษากระบวนการแยกไขนั้น กระบวนการที่นำมาใช้นับเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ดังเช่นที่ปรากฏในการวิจารณ์ผลการทดลอง ดังนั้นควรจะมีการศึกษากระบวนการแยกไขด้วยตัวทำละลายในด้านอื่น ๆ รวมทั้งการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการให้อยู่ในรูปของอุปกรณ์ที่พร้อมจะนำไปขยายขนาดให้เป็นอุปกรณ์สำหรับกระบวนการแยกไขในอุตสาหกรรม

(3) น้ำมันที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ยังมีจุดไหลเทไม่ต่ำเท่าที่ควรน่าจะที่การทดลองในด้านอื่น ๆ เช่น การปรับปรุงจุดไหลเทด้วยสารเพิ่มคุณภาพเพื่อให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพสำหรับใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นได้เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

(4) สำหรับการศึกษาการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายนั้น ในขั้นต่อไปควรจะศึกษาการสกัดในรูปแบบหลายขั้นตอน โดยการนำน้ำมันที่ผ่านการสกัดขั้นตอนแรกนำมาสกัดในขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพตามความต้องการของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานคุณภาพดีทั่วไป เช่นมีค่าดรรชนีความหนืดอย่างน้อย 96 ขึ้นไป

(5) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้และการศึกษาเพิ่มเติมในข้อ (4) มาพัฒนาอุปกรณ์การสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่อไปเพื่อพัฒนาอุปกรณ์ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นอุตสาหกรรมต่อไป

(6) ทำการศึกษาเช่นเดียวกันนี้ ในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันจากแหล่งอื่นที่ค้นพบในประเทศ เช่น แหล่งสิริกิต เพื่อดูความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน