



บทที่ 1

บทนำ

การผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย ได้รับการกระตุ้นจากรัฐบาลให้ผลิตขึ้นมาให้
ให้มากที่สุดและเร็วที่สุด เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศซึ่งได้มีการนำน้ำมันดิบที่ผลิตได้ใน
ประเทศมาทดลองกลั่นโดยเฉพาะน้ำมันดิบจากแหล่งสิริกิติ์ ลานกระปือ จังหวัดกำแพงเพชร ปัจจุบัน
ผลิต 20,000 บาเรลต่อวัน และจะขยายกำลังผลิตขึ้นไปอีก ส่วนน้ำมันดิบจากแหล่งฝาง อำเภอฝาง
จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งทำการขุดเจาะและผลิตโดยกรมการพลังงานทหาร และดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่
ไทยมาโดยตลอดนั้น สามารถผลิตน้ำมันดิบป้อนโรงกลั่นได้ 1,500 บาเรลต่อวัน น้ำมันจำนวนนี้
เมื่อนำมาผ่านหน่วยกลั่นน้ำมันดิบของโรงกลั่นจะได้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ในจำนวนนี้มีน้ำมันกันห่อ (reduced
crude oil) ถึง 680 บาเรลต่อวัน น้ำมันกันห่อเมื่อนำมากลั่นในหน่วยกลั่นสุญญากาศจะได้น้ำมัน
ไลต์ดีสทิลเลต (light distillates) น้ำมันเฮฟวี่ดีสทิลเลต (heavy distillates) และน้ำมัน
เตาหนัก (heavy fuel oil)

น้ำมันดิบที่ผลิตได้ในประเทศ จะมีไฮพาราฟิน (paraffin waxes) ปนอยู่ในปริมาณสูง
เช่น น้ำมันจากแหล่งสิริกิติ์ ลานกระปือ มีไฮปนอยู่ร้อยละ 18.6 และน้ำมันดิบจากแหล่งฝางมีไฮ
อยู่ร้อยละ 24 โดยน้ำหนัก หลังการกลั่นน้ำมันดิบ ไฮจะปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ส่วนหนัก ทำให้ผลิตภัณฑ์
ส่วนหนักมีจุดไหลเทสูง เกิดการแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง เป็นปัญหาในการขนส่งและการใช้ประโยชน์ของ
ผลิตภัณฑ์ส่วนหนัก การแยกไฮออกจากผลิตภัณฑ์เป็นการแก้ปัญหที่เกิดขึ้นได้วิธีหนึ่ง กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์
ที่ทำการแยกไฮออกจะมีจุดไหลเทต่ำลง และมูลค่าของผลิตภัณฑ์น้ำมันสูงขึ้น เช่น นำไปผสมทำเป็น
น้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (lube base) หรือน้ำมันชนิดอื่นที่มีราคาสูงได้ นอกจากนั้นยัง
ได้ไฮเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถขายได้โดยตรงหรือผ่านกรรมวิธีอื่น ๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ
ต่อไป เช่น กระจกเคลือบไฮ เทียนไฮ ยีดีดีขัดเงาและอุตสาหกรรมเคมีต่อเนื่องอื่น ๆ อีกมาก

1.1 น้ำมันดิบฝาง จังหวัดเชียงใหม่ (1)

ประเทศไทยเริ่มมีการสำรวจน้ำมันดิบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2464-2465 ที่อำเภอฝาง
จังหวัดเชียงใหม่ แต่ไร้พบน้ำมัน ต่อมาเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2483-2489 กรมทางโดย

หม่อมหลวง กริ เตยาดิววงศ์ อธิบดีกรมทางในขณะนั้น ได้ทำการขุดเจาะน้ำมันในแหล่งฝางอีกครั้ง พบน้ำมันอยู่ที่ความลึกประมาณ 60 เมตร แต่เนื่องจากขาดอุปกรณ์และความชำนาญในการผลิต จึงไม่สามารถผลิตน้ำมันออกมาได้มาก กิจกรรมน้ำมันฝางได้โอนจากกรมทางมาขึ้นกับกรมโลหกิจ ในปี พ.ศ. 2492 จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2499 กรมการพลังงานทหาร ซึ่งควบคุมกิจการของ องค์การเชื้อเพลิง ได้รับโอนกิจการน้ำมันฝางเข้าไว้ด้วย และทำการสำรวจและศึกษาธรณีวิทยา ของแอ่งน้ำมันฝางทั้งหมดพบว่า แหล่งน้ำมันฝางนี้ถูกกักอยู่ในชั้นดินแบบ Faulted monocline อยู่ทางตะวันออกของกลุ่มแม่ฝาง แหล่งน้ำมันนี้มีปริมาณพอที่จะทำการพาณิชย์ได้คือ ประมาณ 7 ล้าน บาเรล จึงมีการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันฝางขึ้นมีกำลังการผลิต 1,000 บาเรลต่อวัน แล้วเสร็จ ในปี พ.ศ. 2502 ทำการกลั่นน้ำมันดิบจากแหล่งไชยปราการซึ่งเป็นน้ำมันดิบชนิดหนัก โรงกลั่น ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับการกลั่นน้ำมันดิบจากแหล่งไชยปราการ ซึ่งมีปริมาณสำรองเพียง 200,000 บาเรล เท่านั้น การกลั่นต้องหยุดกลั่นเป็นระยะ ๆ เพื่อสะสมน้ำมันดิบให้ได้ปริมาณมากพอ จึงจะทำการกลั่น ต่อมาในปี พ.ศ. 2506 กองการสำรวจและผลิตวัตถุดิบ กรมการพลังงานทหาร ได้สำรวจพบน้ำมันดิบแหล่งใหม่ในบริเวณตำบลแม่ลู่หลวง อำเภอฝาง ซึ่งเป็นน้ำมันดิบประเภท paraffin base crude oil ซึ่งมีน้ำมันเบาและพาราฟินสูง ประมาณว่าน้ำมันดิบจากแหล่ง แม่ลู่หลวงมีปริมาณสำรอง 1 ล้านบาเรล จึงมีการตัดแปลงหอกลั่นเพื่อทำการกลั่นน้ำมันดิบจาก แหล่งแม่ลู่หลวงให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันเบาชนิดอื่น

1.2 การนำผลิตภัณฑ์น้ำมันมาใช้ประโยชน์

ผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ผลิตได้จากโรงกลั่นน้ำมันฝางส่วนใหญ่ได้แก่ น้ำมันโกลทีลิกเลต น้ำมัน เตตาโลหนักและน้ำมันเตาหนัก มักจะขายให้แก่ส่วนราชการและเอกชนนำมาใช้ในรูปของ เชื้อเพลิง ทำให้การใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์น้ำมันไม่คุ้มค่า ถ้าสามารถแยกไขออกจากผลิตภัณฑ์น้ำมันได้จะสามารถ นำน้ำมันที่แยกไขออกแล้วนี้ บางส่วนไปผสมทำน้ำมันดีเซล บางส่วนนำไปทำน้ำมันชนิดอื่นที่มีราคาสูงได้ เช่น น้ำมันหล่อลื่น นอกจากนี้ไขที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้ เช่น กระดาษเคลือบไข เทียนไข ยีฝรั่งอัดเงา และเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมเคมี อีกประการหนึ่ง ประเทศไทยต้องนำเข้าไขในรูปต่าง ๆ จากต่างประเทศมาใช้ในอุตสาหกรรมปีละไม่ต่ำกว่า 8,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าประมาณ 105 ล้านบาท ดังแสดงในภาคผนวก ง อย่างไรก็ตามจากแนวโน้ม การผลิตผลิตภัณฑ์น้ำมันที่สูงขึ้นทุกปีจึง เป็นการสมควรที่จะศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้อง ในการแยกไขออกจาก ผลิตภัณฑ์น้ำมันและพัฒนากรรมวิธีที่เหมาะสมที่จะใช้กับน้ำมันที่ผลิตได้ภายในประเทศต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการนำผลิตภัณฑ์ไขมันมาไปประโยชน์ยังไม่คุ้มค่า ซึ่งน่าจะมีการเพิ่มคุณภาพและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ไขมันให้สูงขึ้น เพื่อมาไปประโยชน์อย่างคุ้มค่า ซึ่งเกิดความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีที่ง่าย ๆ และลงทุนน้อยมาทำการแยกไขออกจากผลิตภัณฑ์ไขมัน ซึ่งได้แก่ไขมันไลต์ดีลิกเลต นั่นคือ กระบวนการตกผลึกไขพาราฟินในไขมันไลต์ดีลิกเลต เพื่อลดจุดไหลเทให้ต่ำลง ซึ่งจะสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ทั้งยังได้ผลิตภัณฑ์ลอยได้ (by product) เป็นไขพาราฟินซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมาก งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนด้านตัวอย่างไขมันไลต์ดีลิกเลตจากกรมการพลังงานทหาร โรงกลั่นน้ำมันฝางและเงินทุนวิจัยจากเงินอุดหนุนเพื่อแข่งขันและพัฒนาประสิทธิภาพทางวิชาการ โครงการวิจัยเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตกผลึกไขเป็นกระบวนการแยกไขออกจากน้ำมัน โดยให้ผลึกไขพาราฟินเกาะติดบนฉากเหล็กที่มีผิวเป็นที่หมุนผ่านน้ำมันที่มีไขปนอยู่ คุณภาพและปริมาณผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจากการตกผลึกไขขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิจากเหล็กกับน้ำมัน ระยะเวลาในเครื่อง ความเข้มข้นของไขในน้ำมัน และคุณภาพทางกายภาพ เช่น ความหนืดของสารละลายไขมันในตัวทำละลาย เป็นต้น ซึ่งได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้คือ

1. ศึกษาผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพการแยกไขพาราฟิน (separation efficiency) ออกจากไขมันไลต์ดีลิกเลต ได้แก่ อัตราส่วนตัวทำละลายผสมต่อไขมัน, ความเร็วจาน และอุณหภูมิของสารละลาย
2. หาสภาวะที่เหมาะสมในการลดจุดไหลเท (pour point) ของไขมันไลต์ดีลิกเลตให้ต่ำลง โดยการแยกไขพาราฟินออกจากน้ำมันด้วยการตกผลึกไขเกาะบนผิวฉาเหล็กในเครื่องตกผลึกอย่างต่อเนื่อง อันประกอบด้วย อัตราส่วนของตัวทำละลายผสมต่อไขมันโดยปริมาตร, ความเร็วของจานเหล็ก, ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของน้ำมันและผิวฉาเหล็ก และจำนวนครั้งที่ตกผลึกไขในเครื่อง
3. หาความสัมพันธ์ของสมการที่ใช้ในการอธิบายการตกผลึกของไขอันประกอบด้วยสมการของการตกผลึกบนผิวที่มีอุณหภูมิคงที่ ค่าความร้อนของการตกผลึก (heat of crystallization) ของไขพาราฟินในไขมันไลต์ดีลิกเลต และค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายเทความร้อนรวม (overall

heat transfer coefficient) ของไฮพาราฟินบนผิวจานเหล็ก

4. วิเคราะห์ผลการตกผลึกไฮในเครื่องตกผลึกแบบจานเหล็กหมุนในทาง เศรษฐศาสตร์ เพื่อหาต้นทุนในการผลิตน้ำมันที่แยกไฮออกบางส่วน ซึ่งจุดไหลเทต่ำลง

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานที่พยายามหาวิธีการที่ง่ายและลงทุนน้อยในการตกผลึกไฮในน้ำมันโลที่ดิสทิลเลตให้สามารถนำน้ำมันที่แยกไฮมาไฮประโยชน์อย่างคุ้มค่าและมีคุณภาพดีขึ้น อีกทั้งเป็นการลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฮจากต่างประเทศ ช่วยลดภาระการขาดดุลการค้าของประเทศลง อนึ่ง แม้ว่างานวิจัยนี้เป็นเพียงงานวิจัยในห้องปฏิบัติการ แต่ผลการทดลองที่ได้ก็จะเป็นแนวทางในการผลิตขั้นอุตสาหกรรมได้และเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้การผลิตคุ้มทุนด้วย ผลผลิตหลักในงานนี้คือ น้ำมันที่แยกไฮที่มีจุดไหลเทต่ำลง เป็นน้ำมันที่มีปริมาณไฮปนอยู่ในปริมาณน้อย ทำให้เกิดการแข็งตัวของน้ำมันที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ง่ายต่อการขนส่งและสามารถนำไปใช้ผสมทำน้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ยังได้ไฮเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มชิ้น เป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมที่จะไฮไฮเป็นวัตถุดิบต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย