

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของน้ำมัน อันเนื่องมาจากปัจจัยในเรื่องของสภาวะที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำมัน ซึ่งได้แก่ แสงและระยะเวลา โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยาการรวมตัวแบบพอลิเมอร์ในน้ำมัน เป็นผลให้คุณสมบัติของน้ำมันเกิดการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผลการทดลองที่ได้สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณของน้ำมันที่ผลิตได้จากกระบวนการไพโรไลซิสสระยะพลาสติก และลักษณะภายนอกโดยเบื้องต้นของน้ำมัน รวมถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของน้ำมันที่เก็บรักษาไว้ในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสง สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ปริมาณของน้ำมันที่ผลิตได้จากกระบวนการไพโรไลซิสสูงเป็นประเภทพอลิเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำโดยใช้คาโอลินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 71.83

2. จากการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกโดยเบื้องต้นของน้ำมัน เมื่อระยะเวลาผ่านไป น้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงมีสีเข้มขึ้นมากจนกลายเป็นสีน้ำตาลเข้ม ความข้นของน้ำมันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเกิดตะกอนขึ้นด้วยอัตราที่เร็วกว่าเมื่อเทียบกับน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงซึ่งเกิดตะกอนขึ้นเพียงเล็กน้อย สีของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงจะเข้มขึ้นจนเป็นสีเหลืองเข้ม และความข้นของน้ำมันในช่วงแรกของการเก็บรักษาจะค่อย ๆ ใสมากขึ้นแต่จะค่อย ๆ ข้นขึ้นในช่วงหลัง ทั้งนี้เป็นผลมาจากการมีองค์ประกอบของโครโมฟอร์และพันธะไม่อิ่มตัวอยู่ภายในน้ำมัน ทำให้เกิดการดูดกลืนแสงได้มาก และสามารถทำปฏิกิริยาต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านของสี ความข้น และการเกิดตะกอน

3. จากการวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ทางด้านเคมี

3.1 ค่าไอโอดีน

เมื่อระยะเวลาผ่านไป ค่าไอโอดีนของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงไม่ค่อยเกิดการเปลี่ยนแปลง ในขณะที่ค่าไอโอดีนของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงจะมีอัตราการลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งเกิดจากออกซิเจนในอากาศเข้าทำปฏิกิริยากับไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัวในน้ำมันตรงตำแหน่งพันธะคู่ ซึ่งเรียกปฏิกิริยานี้ว่า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยแสงจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้พันธะคู่เกิดการแตกออก

3.2 ค่าเปอร์ออกไซด์

เมื่อระยะเวลาผ่านไป ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงแทบจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเลย ซึ่งแตกต่างกับน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เนื่องจากแสงเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในน้ำมันได้เร็วขึ้น ทำให้น้ำมันเข้าสู่ขั้นตอน Peroxide formation ได้อย่างรวดเร็ว

3.3 การวิเคราะห์โครงสร้างโมเลกุลของน้ำมัน

เมื่อระยะเวลาผ่านไป น้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงไม่พบการเกิดพันธะเคมีชนิดใหม่ภายในโมเลกุลของน้ำมัน ส่วนน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงจะพบพันธะเคมีที่เกิดขึ้นใหม่ได้แก่ กลุ่มคาร์บอนิล (C=O) กลุ่มไฮดรอกซิล (O-H) และกลุ่มอีเทอร์ (-O-) ซึ่งแสดงถึงการมีสารใหม่เกิดขึ้นมาในน้ำมัน ทั้งนี้ เพราะแสงไปเร่งให้น้ำมันเกิดปฏิกิริยาขึ้นภายใน จนเกิดผลิตภัณฑ์ได้เป็นสารใหม่ขึ้นมา

4. จากการวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ทางด้านกายภาพ

4.1 ค่าความร้อน

เมื่อระยะเวลาผ่านไป ค่าความร้อนของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความร้อนของน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงไม่ค่อยเกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าความร้อนที่เกิดขึ้นในน้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงนั้น เนื่องมาจากเกิดปฏิกิริยาการรวมตัวกันแบบพอลิเมอไรเซชัน (Repolymerization) ของสารประกอบที่ไม่อิ่มตัวในน้ำมัน ทำให้โมเลกุลของน้ำมันเกิดการเปลี่ยนแปลงไปโดยมีจำนวนคาร์บอน (C) เพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่าความร้อนของน้ำมันมีค่าเพิ่มสูงขึ้น

4.2 ค่าความหนืดเชิงจลน์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

เมื่อระยะเวลาผ่านไป น้ำมันที่เก็บไว้ในที่ไม่มีแสงมีค่าความหนืดเชิงจลน์ที่เพิ่มขึ้น ส่วนน้ำมันที่เก็บไว้ในที่มีแสงมีแนวโน้มของค่าความหนืดเชิงจลน์ลดลงอย่างชัดเจน แต่พอสัปดาห์ที่ 20 ความหนืดเชิงจลน์ของน้ำมันเริ่มที่จะมีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้ เนื่องมาจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในน้ำมัน ทั้งปฏิกิริยาการรวมตัวกันแบบพอลิเมอไรเซชัน (Repolymerization) ของสารประกอบที่ไม่อิ่มตัว เกิดเป็นสารประกอบโมเลกุลขนาดใหญ่ขึ้นหรือสารพอลิเมอร์ที่มีสายโซ่ยาว จึงทำให้ค่าความหนืดเชิงจลน์เพิ่มสูงขึ้น และการเกิดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดเป็นสารพอลิเมอร์ที่มีสายโซ่สั้น ส่งผลทำให้ค่าความหนืดเชิงจลน์ลดต่ำลง ผลกระทบจากปฏิกิริยาภายในน้ำมัน ล้วนแล้วแต่ทำให้ค่าความหนืดเชิงจลน์เกิดการเปลี่ยนแปลงไปทั้งสิ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการเก็บรักษาน้ำมันเพื่อรอการนำไปกลั่นแยกเป็นเชื้อเพลิงต่อไปนั้น สภาวะแวดล้อมที่ใช้ในการเก็บรักษาสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำมันได้ ดังนั้น สภาวะที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาน้ำมันจึงควรมีลักษณะดังนี้

1. ควรเก็บให้พ้นจากที่มีแสงจัด เพื่อให้ได้น้ำมันที่มีค่าความร้อนสูงและเป็นเชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ลดการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ใช้เพื่อจะให้ได้มาซึ่งปริมาณพลังงานที่ต้องการ
2. หากเก็บน้ำมันไว้ในที่มืดสนิทเป็นเวลานาน อาจมีผลทำให้น้ำมันมีความหนืดมากเกินไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ของน้ำมัน
3. หากจะเก็บน้ำมันไว้เป็นเวลานาน ๆ อาจเก็บน้ำมันไว้ในที่มีแสงส่องถึงบ้างเล็กน้อย หรือให้น้ำมันได้รับแสงแดดอ่อน ๆ บ้าง เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันหนืดจนเกินไป
4. ในการป้องกันปัญหาจากการเสื่อมสภาพของน้ำมัน อาจทำได้โดยการเติมสารเติมแต่ง (Additives) ลงในน้ำมัน เพื่อลดการเกิดออกซิเดชันและการรวมตัวกันขององค์ประกอบภายในน้ำมัน

นอกจากนี้ ในการศึกษาต่อเนื่องควรนำปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพของน้ำมัน ได้แก่ อากาศ โลหะ ความร้อน ความชื้น มาเป็นปัจจัยที่จะใช้วิเคราะห์ต่อไป และในการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ อาจใช้เครื่องมืออื่น ๆ ที่มีมาตรฐานมาใช้ในการวัดค่าต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของน้ำมัน อาทิ การวัดน้ำหนักตะกอน การใช้เครื่องวัดสี เป็นต้น