บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 การสลายตัวทางความร้อน

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการสลายตัวทางความร้อนของไมยราพยักษ์ภายใต้ก๊าซไนโตรเจนซึ่งเป็นสภาวะเฉื่อยและภายใต้อากาศที่มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา โดยใช้เทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริก ที่อัตราการให้ความร้อนระหว่าง 10 ถึง 50 องศาเซลเซียสต่อนาที และสามารถนำมาใช้หาค่าปัจจัยทางเคมีจลนศาสตร์ของกระบวนการได้ จากงานวิจัยนี้พบว่าการสลายตัวของชีวมวลแสดงถึง 3 บริเวณที่มีการสูญเสียมวลอย่างชัดเจน อันเนื่องมาจากการระเหยออกของน้ำ การปล่อยสารระเหยจากการแตกตัวของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน รวมถึงการออกซิไดส์ของถ่านชาร์ โดยการสลายตัวในอากาศจะเกิดขึ้นเร็วและที่อุณหภูมิต่ำกว่าการสลายในก๊าซไนโตรเจน อัตราการสลายตัวสูงสุดของไมยราพยักษ์มีค่าใกล้เคียงกับไม้แต่จะแตกต่างจากวัสดุการเกษตรอื่นๆ ค่าปัจจัยทางเคมีจลนศาสตร์ของกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อค่าการแปลงมวลหรืออัตราการสลายตัวเปลี่ยนไปซึ่งอาจจะมาจากข้อจำกัดด้านการถ่ายเทมวลและความร้อน นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าพลังงานกระตุ้นมีค่าสูงเมื่อเทียบกับชีวมวลชนิดอื่นๆ ที่อัตราการให้ความร้อนสูงจะส่งผลให้เกิดการขยับของกระบวนการไปเกิดที่อุณหภูมิสูงขึ้นด้วย

6.1.2 กระบวนการแกสซิฟิเคชั่นในเตาปฏิกรณ์

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากระบวนการแกสซิฟิเคชั่นโดยใช้อากาศเป็นตัวกลาง ซึ่งใช้และไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมด้วย โดยพิจารณาถึงผลของอุณหภูมิ และผลของปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ต่อปริมาณผลิตภัณฑ์จากกระบวนการที่เป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซ รวมถึงปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่ได้จากการศึกษา พบว่า ปริมาณก๊าซที่ได้เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เมื่อมีตัวเร่งปฏิกิริยาปริมาณของก๊าซเชื้อเพลิงมีสูงเกิน 60% การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิยังส่งผลให้มีปริมาณไฮโดรเจนเพิ่มขึ้นด้วย และยิ่งเพิ่มมากขึ้นอีกเมื่อมีการเติมตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งค่าสูงสุดที่ได้อยู่ในสัดส่วนผสมระหว่างตัวเร่งปฏิกิริยากับชีวมวลที่ 1:1 ปริมาณก๊าซเชื้อเพลิงและส่วนประกอบมีค่าใกล้เคียงกับที่มีรายงานในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

6.1.3 การกำจัดน้ำมันดินด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาและพลาสม่า

งานวิจัยนี้ได้ทดสอบการกำจัดน้ำมันดินด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาและพลาสม่า โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้คือ โดโลไมต์ตามธรรมชาติ โดโลไมต์ที่ผ่านการปรับสภาพด้วยความร้อน และถ่านชาร์ และเทคนิคทางพลาสม่าที่ศึกษา คือ การสร้างพลาสม่าความร้อนต่ำด้วยวิธีไกลด์อาร์ค ซึ่งทั้งสองวิธีสามารถกำจัดน้ำมันดินในก๊าซเชื้อเพลิงได้ โดยมีค่าสูงในช่วงมากกว่า 80% ซึ่งกรณีของการประยุกต์ใช้พลาสม่าสามารถกำจัดน้ำมันดินเบาได้หมด 100% แต่จำเป็นต้องใช้พลังงานในการสร้างพลาสม่ามาก

6.2 ข้อเสนอแนะ

- ✓ ในกระบวนการแปลงสภาพเชิงเคมีความร้อน การสลายตัวของชีวมวลทางความร้อนในบรรยากาศเฉื่อย หรือในบรรยากาศที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นมีผลต่อระบบและผลิตภัณฑ์ที่ได้อย่างมาก ที่ผ่านมาการศึกษากับชีวมวลและวัตถุดิบป้อนที่เหมาะสมกับประเทศเรามีค่อนข้างน้อย และจำกัด การขยายวงการวิจัยในสายนี้จะเป็นประโยชน์ เช่น การศึกษาวิจัยกระบวนการไพโรไลซิส การเผาไหม้ที่สภาวะต่างๆ หรือการผลิตเคมีภัณฑ์จากแหล่งชีวมวล รวมถึงการประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในการปรับปรุงคุณภาพ เป็นต้น
- ✓ กระบวนการแปลงสภาพเชิงเคมีความร้อนมีหลากหลายกระบวนการ แกสซิฟิเคชั่นเป็นเทคนิคที่ใช้ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงเป็นหลัก และเริ่มมีการขยายผลนำมาใช้จริงกันเพิ่มมากขึ้น ในการศึกษาวิจัยอาจจะมุ่งเน้นไปยังชีวมวลที่มีศักยภาพสูงในประเทศเราสำหรับการวิจัยพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ และเน้นการปรับปรุงเทคนิคทางวิศวกรรมเพื่อที่จะนำไปใช้จริงได้เป็นอย่างดี เช่น การเตรียมวัตถุดิบป้อน การขนส่งลำเลียง การควบคุมกระบวนการ การจัดการกับผลพลอยได้ข้างเคียง การนำไปใช้เชิงพลังงานสุดท้าย และการบริหารจัดการแบบครบวงจรของแหล่งชีวมวล
- ✓ การกำจัดน้ำมันดินด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาและพลาสม่าสามารถทำได้ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ได้ดีมากและเป็นที่นิยมมีราคาสูง ตัวเร่งปฏิกิริยาที่พบตามธรรมชาติราคาถูกแต่ประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ หากมีการศึกษาแนวทางเพื่อปรับปรุงใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่พบตามธรรมชาติให้มีความสามารถดีขึ้นก็จะเป็นผลดีต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคนิคทางพลาสม่าพบว่ากำจัดน้ำมันดินให้หมดไปได้ แต่ก็มีราคาสูงและใช้พลังงานในการกำจัดมาก อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในการลดความซับซ้อนของเทคโนโลยี การหาเทคนิคในการลดการใช้พลังงาน หรือทดลองศึกษากับเทคนิคพลาสม่าอื่นๆในการนำมาใช้กำจัดน้ำมันดินต่อไป