



บทที่ 1

บทนำ

ถ่านกัมมันต์ (activated carbon) เป็นคาร์บอนชนิดหนึ่งที่ถูกผลิตขึ้นมาเป็นพิเศษ โดยการกระตุ้น (activation) ซึ่งจะทำให้พื้นที่ผิวภายในเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากโครงสร้างที่เป็นรูพรุนจำนวนมากทำให้ถ่านกัมมันต์มีคุณสมบัติในการดูดซับก๊าซ และของเหลวได้ดี จึงมักนำไปใช้ประโยชน์ในการดูดกลิ่น ฟอกสีสารละลาย กำจัดสิ่งเจือปนในของเหลวรวมทั้งพวกก๊าซ ดังนั้นจึงมีการใช้ถ่านกัมมันต์ในทางอุตสาหกรรมกันอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ในการทำน้ำดื่มให้บริสุทธิ์ อุตสาหกรรมทำหน้ากากป้องกันก๊าซพิษ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมี เกษษกรรม การกำจัดมลพิษของสิ่งแวดล้อม และใช้ในทางการแพทย์ เป็นต้น

ปัจจุบันประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้ความต้องการใช้ถ่านกัมมันต์ภายในประเทศสูงขึ้นมากตามไปด้วย ปริมาณถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ภายในประเทศนั้นก็ผลิตได้น้อยไม่เพียงพอับความต้องการ ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศเข้ามาใช้คิดเป็นมูลค่าปีละหลายล้านบาท จึงเป็นเรื่องน่าสนใจในการศึกษาการผลิตถ่านกัมมันต์ เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ถ่านกัมมันต์ผลิตจากวัตถุดิบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น แกลบ กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ถ่านหิน และพีต (peat) เป็นต้น โดยมีกัมมันต์จากวัตถุดิบที่หาง่ายและมีราคาถูก ในการวิจัยนี้ศึกษาการผลิตถ่านกัมมันต์จากพีต ซึ่งเกิดจากการทับถมของซากพืชเป็นเวลานานแต่ยังไม่สลายตัวไม่สมบูรณ์ ประเทศไทยมีพื้นที่ที่เป็นพีตอยู่มากมายในบริเวณภาคใต้ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่จังหวัดนราธิวาสมีพื้นที่พีต (ดินพรุ) ประมาณ 300,000 ไร่ ซึ่งเป็นดินที่มีความเป็นกรดสูง (ค่าพีเอช 3.2-4.8) และขาดธาตุอาหาร ดังนั้นจึงใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมไม่เต็มที่ พีตมีความชื้นสูงเมื่อขุดขึ้นมาใหม่ ๆ มีความชื้น 70-90 เปอร์เซ็นต์ พีตที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์มีคุณสมบัติ คือ มีค่าคาร์บอนคงตัว (ไม่รวมความชื้น) ประมาณร้อยละ 30-35 สารระเหยประมาณร้อยละ 60-65 ใต้ประมาณร้อยละ 1-2 (เกศรา นุตาลัย และคณะ, 2531) พีตนั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงก็เนื่องจากมีค่าคาร์บอนคงตัวต่ำ และมีค่าสารระเหยสูงเมื่อเทียบกับถ่านหินที่มีสัคคีสูงกว่า เช่น ลิกไนท์ บิทูมินัส หรือแอนทราไซต์ โดยพีตเป็นเชื้อเพลิงที่มีคว้นมาก และให้ค่าความร้อนต่ำ คือ 2900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (ความชื้น 37 เปอร์เซ็นต์) (Fushsman, 1980) แต่เมื่อนำมาผลิตถ่านกัมมันต์จะให้ถ่านที่มีคุณภาพดีเนื่องจากมีเถ้าต่ำ

วิธีการผลิตดำนกัมมันต์นั้นแบ่งเป็น การกระตุ้นทางเคมี เป็นการกระตุ้นโดยใช้สารเคมี เช่น ซิงค์คลอไรด์ กรดฟอสฟอริก เป็นต้น การกระตุ้นทางฟิสิกส์เป็นการใช้ก๊าซที่มีคุณสมบัติในการออกซิไดซ์ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน หรือไอน้ำเป็นตัวกระตุ้น การที่เลือกใช้วิธีกระตุ้นด้วยไอน้ำเพราะสามารถผลิตได้ดำนกัมมันต์ที่มีคุณภาพสูง ไอน้ำมีราคาถูก ควบคุมปฏิกิริยาได้ง่าย และไม่มีสิ่งเจือปนในผลิตภัณฑ์ รวมทั้งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และได้มีการนำเอาเทคนิคฟลูอิดเซชัน (fluidization) มาใช้เพื่อให้ดำนกัมมันต์ที่ผลิตได้มีคุณภาพดี และสม่ำเสมอ เนื่องจากอนุภาคน้ำหนักเท่ากันทั่วทั้งเบดและทำปฏิกิริยากับไอน้ำได้อย่างดี เพราะเม็ดดำนเคลื่อนที่ตลอดเวลาทำให้ผสมกับไอน้ำได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง การใช้เทคนิคฟลูอิดเซชันนี้สามารถปรับปรุงเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องได้

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยต่อเนื่องจากการวิจัย การผลิตดำนกัมมันต์จากนิตโดยการกระตุ้นด้วยไอน้ำในฟลูอิดเบดระดับห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจสามารถผลิตดำนกัมมันต์คุณภาพเทียบเท่าดำนกัมมันต์ในทางการค้า จึงทำการวิจัยโดยใช้เครื่องมือที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมที่มีเครื่องแอกติเวเตอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 44 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร (เกศรา นุตาลัย และคณะ, 2534) มาเป็นคาร์บอนเซอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 1100 มิลลิเมตรและแอกติเวเตอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร สูง 770 มิลลิเมตร ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตดำนกัมมันต์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงที่สุดสำหรับการผลิตดำนกัมมันต์เป็นอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษากระบวนการคาร์บอนไพต์ในฟลูอิดเบดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร

2. หาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการคาร์บอนไพต์ โดยมีปัจจัยคือ

- อุณหภูมิ
- เวลา
- อัตราการป้อนอากาศ

โดยกำหนดให้สภาวะอื่น ๆ คงที่

3. ศึกษากระบวนการกระตุ้นดำนพิตด้วยไอน้ำในฟลูอิดเบดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร

4. หาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการกระตุ้น โดยมีปัจจัยคือ

- อุณหภูมิ

- เวลา
- ร้อยละสารระเหย
- อัตราส่วนของไอน้ำกับก๊าซ
- ปริมาณวัตถุติดไฟ

โดยกำหนดให้สภาวะอื่น ๆ คงที่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อให้ทราบสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตน้ำมันดีเซลคุณภาพสูงจากพืช
2. ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้พัฒนาการผลิตน้ำมันดีเซลจากพืชในทางอุตสาหกรรม
3. เป็นการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศไทยมาใช้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่า



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย