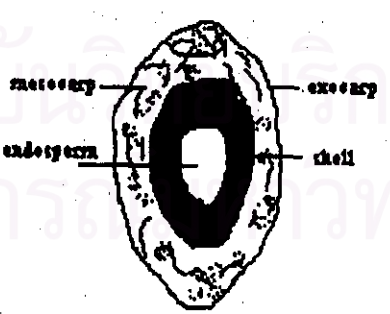
บทที่ 1

บทนำ

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์ปาล์ม (Palmae) เช่นเดียวกับ ตาล มะพร้าว ระกำ จาก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่นิยมปลูกกันมาก และนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับประเทศไทยได้เริ่มเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในเชิงเศรษฐกิจเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณ พ.ศ. 2511 ที่จังหวัดกระบี่ และได้แพร่หลายมากขึ้นในจังหวัดทางภาคใต้ คือ สตูล ตรัง ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี ชุมพร สงขลา และประจวบคีรีขันธ์ ปาล์มน้ำมันที่เพาะปลูกกันในเชิงเศรษฐกิจในปัจจุบันนั้น มีชื่อสามัญว่า African oil palm ซึ่งเป็นพวกที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Elaeis guineensis Lacq. มีลักษณะต่าง ๆ แตกต่างจากปาล์มน้ำมันอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีชื่อสามัญว่า South American oil palm พวกนี้มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Corozo oleifera หรือ Elaesis melanocca (HBK) มักพบขึ้นกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในแถบอเมริกาใต้ นอกจาก 2 ชนิดดังกล่าว ยังมีอีกชนิดหนึ่งซึ่งขึ้นกระจัดกระจายอยู่ทั่วหมู่เกาะมาดากัสการ์ พวกนี้มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Elaeis madagascarensis Becc. ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตเมื่ออายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ผลผลิตจะมีลักษณะเป็นทะลาย ประกอบด้วยผลเกาะกันโดยรอบเป็นกระจุกใหญ่ มีสีม่วงดำ เมื่อผลปาล์มเริ่มสุก สีจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นเหลืองส้ม และเมื่อสุกเต็มที่ก็จะร่วงลงมาเป็นบางส่วน ผลปาล์มน้ำมันเป็นชนิดที่มีเมล็ดในแข็ง (Drupe) ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของผลปาล์ม

ชั้นนอกสุดคือ exocarp มีลักษณะบางและมีสีแตกต่างกันตามลักษณะประจำพันธุ์ ชั้นถัดเข้าไปคือชั้น mesocarp มีลักษณะหนามากกว่าชั้นแรก ความหนาของชั้นนี้เป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์

ชั้น mesocarp นี้เป็นชั้นที่มีความสำคัญมากที่สุด เพราะน้ำมันจะมีปรากฏอยู่ในชั้นนี้เป็นส่วนใหญ่ เรียกน้ำมันที่สกัดได้จากชั้นนี้ว่า น้ำมันปาล์ม (Palm oil) ถัดจากชั้นนี้เข้าไปอีกเป็นชั้นที่เรียกว่า กะลา (Endocarp หรือ shell) มีลักษณะแข็ง โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้ กะลาในส่วนนี้ไปใช้ในการผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ และภายในกะลานี้จะมีเนื้อในที่เรียกว่า endosperm หรือ kernel ชั้นนี้มีน้ำมันอยู่ด้วยเช่นกัน เรียกน้ำมันที่สกัดได้นี้ว่า น้ำมันเมล็ดปาล์ม (Palm kernel oil) สมบัติและส่วนประกอบของน้ำมัน 2 ประเภทนี้ไม่เหมือนกันจึงนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

จากแนวโน้มปริมาณการนำเข้าและส่งออกถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) ดังตารางที่ 1.1 และ 1.2 และรูปที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 สถิติการนำเข้าถ่านกัมมันต์ในประเทศไทย

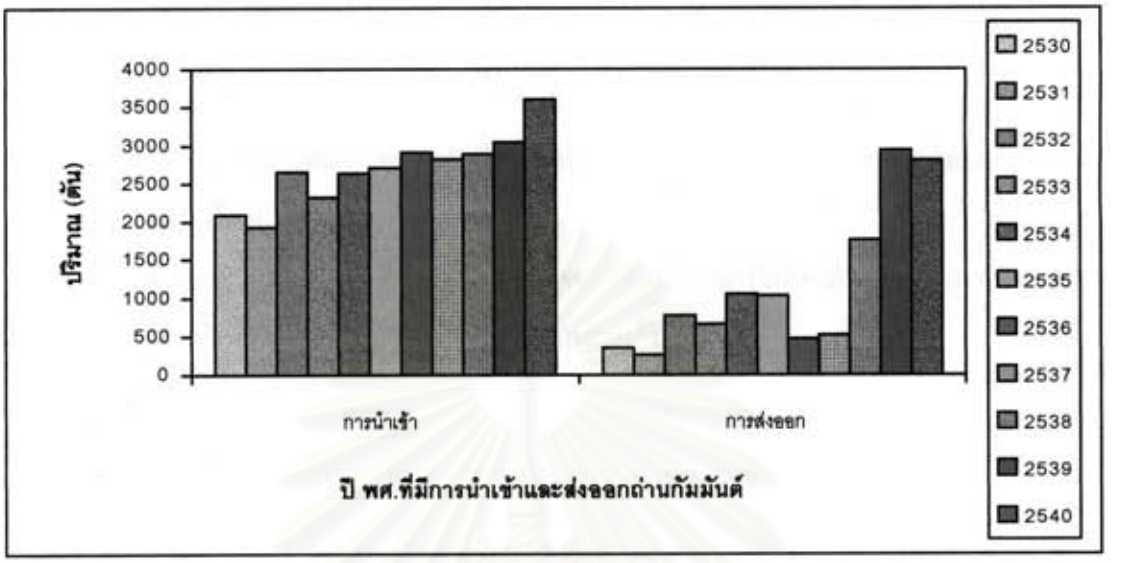
ปี (พศ.)	ปริมาณการนำเข้า (ตัน)	มูลค่าการนำเข้า (ล้านบาท)	ราคาเฉลี่ย (บาท/ตัน)
2530	2,092	51.48	24,608.03
2531	1,932	52.31	27,075.57
2532	2,650	72.24	27,260.38
2533	2,322	75.31	32,433.25
2534	2,642	75.95	28,7474.16
2535	2,707	101.42	37,465.83
2536	2,908	96.31	33,118.98
2537	2,816	103.19	36,644.18
2538	2,883	124.61	43,222.34
2539	3,047	100.84	33,094.85
2540	3,598	127.14	35,336.30

ตารางที่ 1.2 สถิติการส่งออกถ่านกัมมันต์ของประเทศไทย

ปี (พศ.)	ปริมาณการส่งออก (ตัน)	มูลค่าการส่งออก (ล้านบาท)	ราคาเฉลี่ย (บาท/ตัน)
2530	358	10.13	28,269.09
2531	261	8.12	31,111.11
2532	775	27.66	35,690.32
2533	664	25.00	37,650.60
2534	1,056	36.45	34,517.05
2535	1,027	34.01	33,115.87
2536	479	15.89	33,173.28
2537	522	18.25	34,961.69
2538	1,765	48.26	27,342.78
2539	2,937	75.68	25,767.79
2540	2,807	99.37	35,400.78

ที่มา : รายงานประจำปีกรมศุลกากร (2530-2540)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 ปริมาณการนำเข้าและส่งออกถ่านกัมมันต์ในประเทศไทยในระหว่าง พศ. 2530-2540

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 และ 1.2 และรูปที่ 1.2 เห็นได้ว่าปริมาณการนำเข้าถ่านกัมมันต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่การส่งออกยังมีปริมาณค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการนำเข้า และปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้ถ่านกัมมันต์ ในอุตสาหกรรม ต่าง ๆ มากขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ เนื่องจากยังผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ ทำให้เกิดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศในปีหนึ่ง ๆ เป็นปริมาณมาก แต่เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศกสิกรรม และมีอุตสาหกรรมทางการเกษตรมากมาย ซึ่งมีวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตที่จะสามารถนำไปเพิ่มคุณค่าได้เช่น กะลาปาล์มน้ำมันที่เป็นของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม ซึ่งสามารถที่จะเพิ่มมูลค่าได้ โดยใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตถ่านกัมมันต์แทนที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้แบบธรรมดา ซึ่งจะช่วยให้มีอุตสาหกรรมต่อเนื่องเกิดขึ้นส่งผลดีต่อเศรษฐกิจโดยรวมของชาติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าน่าจะใช้ประโยชน์จากเศษกะลาปาล์มน้ำมัน โดยนำมาผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ เพื่อใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม ถ่านกัมมันต์เป็นถ่านชนิดหนึ่งที่มีความพรุนและพื้นที่ผิวสูง ใช้สำหรับดูดกลิ่น ดูดสี หรือ ดูดสารปนเปื้อน อื่น ๆ อินทรีย์วัตถุทุกชนิดสามารถนำมาผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ได้ แต่ประสิทธิภาพในการดูดซับมีความแตกต่างกันออกไปในวัสดุแต่ละชนิด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกะลาปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหรรมการผลิตน้ำมันปาล์มมาทดลองผลิตเป็นถ่านกัมมันต์ โดยใช้คลื่นพลังงานไมโครเวฟเป็นตัวให้ความร้อน
2. ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้จากกระบวนการกระตุ้น รวมทั้งหาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์

ขอบเขตการวิจัย

1. เป็นการศึกษาเชิงทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ
2. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการคาร์บอไนซ์ กะลาปาล์มน้ำมันที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ โดยนำมาวิเคราะห์แบบประมาณ
3. นำถ่านที่ได้จากการคาร์บอไนซ์ ณ.ภาวะที่เหมาะสมมาทำการกระตุ้นด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวแปรที่ใช้ศึกษาได้แก่ เวลา อัตราการไหลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ขนาดของเม็ดถ่าน ชนิดของแก๊สกระตุ้น จากนั้นนำมาศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของถ่านกัมมันต์

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่าง ๆ จากหน่วยราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. เก็บรวบรวมกะลาปาล์มน้ำมันและเตรียมเครื่องมือในงานวิจัย
3. วิเคราะห์สมบัติโดยประมาณของกะลาปาล์มน้ำมัน ได้แก่ เถ้า (A) ความชื้น (M) สารระเหย (VM) และคาร์บอนคงตัว (FC)
4. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการคาร์บอไนซ์กะลาปาล์มน้ำมัน (Carbonization) โดยแปรอุณหภูมิที่ 350 องศาเซลเซียส 400 องศาเซลเซียส และ 450 องศาเซลเซียส ที่เวลา 60 นาที 75 นาที 90 นาที 120 นาที และ180 นาที ตามลำดับ

5. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการกระตุ้นถ่านด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยแปรค่า
- เวลา 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที
- อัตราการไหลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.2 ลิตรต่อนาที 0.5 ลิตรต่อนาที 1.0 ลิตรต่อนาที และ1.5 ลิตรต่อนาที
- ขนาดอนุภาค 3 ขนาด ได้แก่ 0.60 ถึง1.18 มิลลิเมตร 1.18 ถึง 2.36 มิลลิเมตร 2.36 ถึง 4.75 มิลลิเมตร

6. ศึกษาผลการแปรชนิดของแก๊สกระตุ้นได้แก่ ไอน้ำ แก๊สออกซิเจน แก๊สผสมระหว่างออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สผสมของไอน้ำกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
7. ศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของถ่านกัมมันต์ ได้แก่
- การดูดซับไอโอดีน (IA, มิลลิกรัมต่อกรัม)
- การดูดซับเมทธิลีนบูล (MB, มิลลิกรัมต่อกรัม)
- คุณสมบัติความเป็นกรด-เบส (pH)
- ค่าสารระเหย (VM %, ร้อยละ)
- เถ้า (A%, ร้อยละ)
- พื้นที่ผิวรูพรุนทั้งหมด (S_{BET}, ตารางเมตรต่อกรัม)
- พื้นที่ผิวรูพรุนทั้งหมด ($S_{Langmuir}$, ตารางเมตรต่อกรัม)
- พื้นที่ผิวรูพรุนขนาดเล็ก ($S_{Micropore}$, ตารางเมตรต่อกรัม)
- ปริมาตรรูพรุนขนาดเล็ก ($V_{Micropore}$, ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม)
- ความหนาแน่นเชิงปริมาตร (BD, กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

8. สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร มาผลิตเป็นถ่านกัมมันต์เพื่อเพิ่มมูลค่าและก่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น
2. เป็นเทคนิคใหม่ในการกระตุ้นเพื่อประโยชน์ในการผลิตถ่านกัมมันต์ในระดับขยายส่วนต่อไป