

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยที่ ศึกษาเป็นการวิจัยที่ เป็นการศึกษาคูณภาพถ่านที่ได้จากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ โดยการผลิตถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ หากคุณภาพของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ และหาชนิดของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ ที่เหมาะสม ในการนำมาใช้งาน ซึ่งผลและการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงได้ ดังนี้

### ผลและการวิเคราะห์ผล

#### 4.1 ถ่านที่ได้จากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ ถ่านที่ได้จะมีลักษณะ ดังรูปที่ 4.1



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)



(ฉ) (ช) (ซ) (ฌ) (ญ)

#### รูปที่ 4.1 ถ่านที่ได้จากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้

(ก) มะตูมกาแดง (ข) มังคุด (ค) มะพร้าว (ง) ตาล  
(จ) มะสัง (ฉ) ราชพฤกษ์ (ช) สำโรง (ซ) มะค่าโมง  
(ฌ) หางนกยูงดอกแดง (ญ) แดง

จากรูป จะเห็นว่า ผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้สามารถนำมาเผาให้เป็นถ่านได้

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของถ่าน แสดงได้ดังนี้

##### 1. ลักษณะของควันเมื่อนำไปใช้งาน แสดงได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะของคว้นเมื่อนำไปใช้งาน

รูปลักษณะของคว้นเมื่อนำไปใช้งาน	ลักษณะของคว้นเมื่อนำไปใช้งาน
 <p data-bbox="389 815 580 853">ถ่านมะตูมกาแดง</p>  <p data-bbox="810 815 922 853">ถ่านมังคุด</p>	<p data-bbox="1034 517 1342 891">ลักษณะของคว้นเมื่อนำไปใช้งาน โดยการนำถ่านผลไม้เปลือกแข็งไปเผาพบว่า มะพร้าว ตาล มะสัง จะเกิดคว้นน้อย มังคุด จะเกิดคว้นปานกลาง และมะตูม กาแดง จะเกิดคว้นมากที่สุด</p>
 <p data-bbox="389 1267 544 1305">ถ่านมะพร้าว</p>  <p data-bbox="810 1267 911 1305">ถ่านตาล</p>	
 <p data-bbox="651 1749 762 1787">ถ่านมะสัง</p>	



ถ่านราชพฤกษ์



ถ่านสำโรง



ถ่านมะค่าโมง



ถ่านทางนกยูงดอกแดง



ถ่านแดง

ลักษณะของถ่านเมื่อนำไปใช้งาน โดยการนำถ่านที่ได้จาก ผลที่มีเปลือกแข็งไปเผาพบว่า แดง สำโรง ทางนกยูงดอกแดง จะเกิดควันน้อย มะค่าโมง จะเกิดควันปานกลาง และราชพฤกษ์ จะเกิดควันมากที่สุด

2. ลักษณะของความมันวาวของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ แสดงได้ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะของความมันวาวของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้

รูปลักษณะของความมันวาวของถ่าน	ลักษณะของความมันวาวของถ่าน
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ถ่านมะตูมกาแดง</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ถ่านมังคุด</p> </div> </div>	<p>ลักษณะของความมันวาว โดยการนำถ่านผลไม้เปลือกแข็งที่ได้จากการเผาแล้ว มาดูลักษณะภายนอกพบว่า มังคุด และ มะตูมจะมีความมันวาวมากกว่ามะสัง แต่มะพร้าว และลูกตาลไม่มีความมันวาวเลย</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ถ่านมะพร้าว</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ถ่านตาล</p> </div> </div>	
<div style="text-align: center;">  <p>ถ่านมะสัง</p> </div>	



ถ่านราชพฤกษ์



ถ่านสำโรง



ถ่านมะค่าโมง



ถ่านหางนกยูงดอกแดง




ถ่านแดง

ลักษณะของความมันวาว โดยการนำถ่าน จากผลที่มีเปลือกแข็งที่ได้จากการเผาแล้ว มาดูลักษณะภายนอกพบว่า แดง ราชพฤกษ์ มีความมันวาวน้อย สำโรง มะค่าโมง มีความมันวาวปานกลาง และ หางนกยูงดอกแดง จะมีความมันวาวมากกว่า ถ่านที่ได้จากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้ทั้ง 5 ชนิด

3. ลักษณะของการแตกหรือระเบิด ขณะจุดติดไฟของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็ง  
ของต้นไม้ แสดงได้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ลักษณะของการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟ ของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็ง  
ของต้นไม้

รูปลักษณะของการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟ	ลักษณะของการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟ
 <p data-bbox="389 1037 584 1077">ถ่านมะตูมกาแดง</p>	 <p data-bbox="810 1037 927 1077">ถ่านมังคุด</p>
 <p data-bbox="408 1451 555 1491">ถ่านมะพร้าว</p>	 <p data-bbox="826 1451 922 1491">ถ่านตาล</p>
 <p data-bbox="632 1816 746 1856">ถ่านมะสัง</p>	<p data-bbox="1070 757 1377 1227">ลักษณะของการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟ โดยการนำถ่านผลไม้เปลือกแข็งไปเผาในเตาหุงต้ม พบว่าผลไม้ทั้ง 5 ชนิด คือ มะพร้าว ตาล มะตูมกาแดง มังคุด มะสัง มีการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟน้อยทั้ง 5 ชนิด</p>





ถ่านราชพฤกษ์



ถ่านสำโรง



ถ่านมะค่าโมง



ถ่านหางนกยูงดอกแดง



ถ่านแดง

ลักษณะของการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟ โดยการนำถ่านที่ได้จากผลที่มีเปลือกแข็งไปเผาในเตาพบว่า สำโรง มะค่าโมง หางนกยูงดอกแดง มีการแตกหรือระเบิดน้อยขณะจุดติดไฟแดง ราชพฤกษ์ มีการแตกหรือระเบิดขณะจุดติดไฟปานกลาง

#### 4. หาค่าพลังงานความร้อนของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้

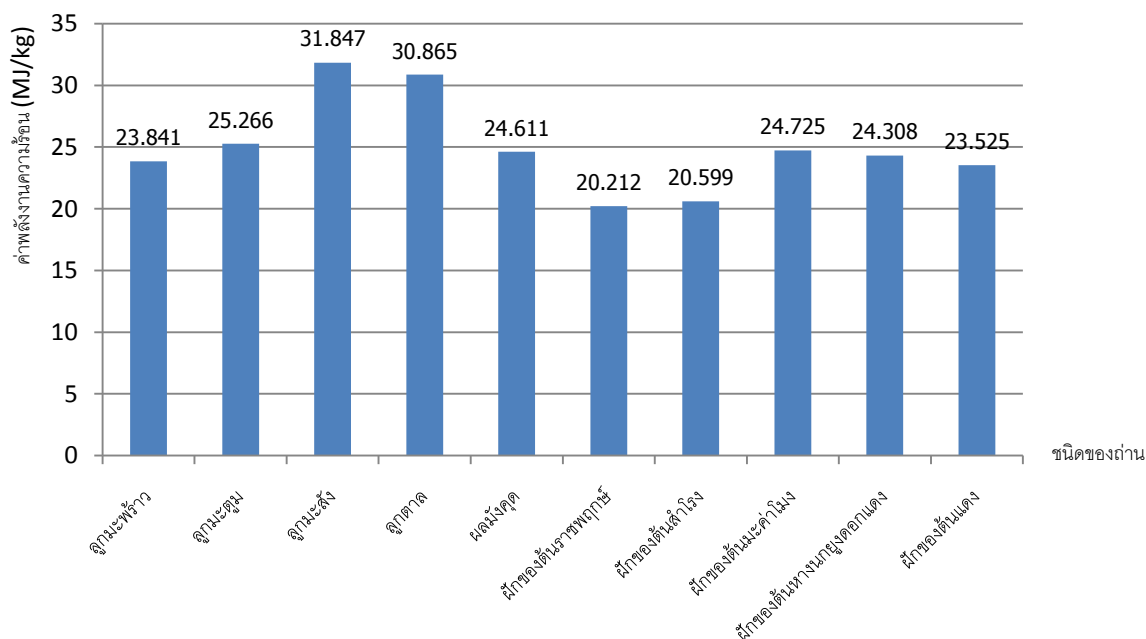
ผลการหาค่าพลังงานความร้อนแสดงใน ตารางที่ 4.4 และแสดงใน แผนภูมิที่ 4.1

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าพลังงานความร้อนของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้

ตัวอย่างถ่านที่ได้	ค่าพลังงานความร้อน (MJ/kg)
ลูกมะพร้าว	23.841
ลูกมะตูมกาแดง	25.266
ลูกมะสัง	31.847
ลูกตาล	30.865
ผลมังคุด	24.611
ฝักของต้นราชพฤกษ์	20.212
ฝักของต้นสำโรง	20.599
ฝักของต้นมะค่าโมง	24.725
ฝักของต้นหางนกยูงดอกแดง	24.308
ฝักของต้นแดง	23.525

จะเห็นว่า เมื่อนำถ่านไปทดสอบหาค่าพลังงานความร้อน ด้วยเครื่อง Bomb calorimeter พบว่าผลของต้นไม้กลุ่มที่มีลักษณะผลเป็นลูก มะสัง มีค่าพลังงานความร้อนมากที่สุด รองลงมาจะเป็นตาล มะตูมกาแดง มังคุด และมะพร้าว ตามลำดับ สำหรับกลุ่มที่มีลักษณะผลเป็นฝัก มะค่าโมง มีค่าพลังงานความร้อนมากที่สุด รองลงมาจะเป็นถ่านจาก ฝักของต้นหางนกยูงดอกแดง ต้นแดง ต้นสำโรง และ ฝักของต้นราชพฤกษ์ ตามลำดับ แสดงได้ ดังแผนภูมิที่ 4.1





แผนภูมิที่ 4.1 กราฟแสดงค่าพลังงานความร้อนของถ่านจากผลที่มีเปลือกแข็งของต้นไม้

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า ผลของต้นไม้ที่มีเปลือกแข็ง สามารถนำมาใช้เป็นถ่านได้ เมื่อนำไปใช้งาน มีคุณภาพในด้านการเกิด ควันไม่มาก ยกเว้น ถ่านจากฝักราชพฤกษ์ และจากลูกมะตูมกาแดง ที่มีควันค่อนข้างมาก ในด้านความมันวาว ถ่านจากฝักหางนกยูงแดง จะมันวาวที่สุด ส่วนถ่านจากลูกมะพร้าวและลูกตาล ไม่มีความมันวาว ในด้านการแตกกระเปาะขณะติดไฟ ถ่านทุกชนิดมีการแตกกระเปาะไม่มากนัก และค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากถ่านลูกมะสัง มีค่าสูงสุดที่ 31.847 MJ/kg รองลงมา คือลูกตาล ลูกมะตูมกาแดง และ ฝักมะค่าโมง และฝักของต้นราชพฤกษ์ จะมีค่าพลังงานความร้อนน้อยที่สุด คือ 20.212 MJ/kg

เมื่อพิจารณา ถ่านที่เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์คุณภาพด้านพลังงานความร้อน จึงควรใช้ถ่านจากลูกมะสังจะเหมาะสมที่สุด ในการนำมาใช้งาน หากใช้เกณฑ์ด้านอื่นประกอบด้วยควรเลือกใช้ถ่านของต้นมะค่าโมง ซึ่งหาได้ง่ายและมีปริมาณมาก ค่าพลังงานความร้อนอยู่ในระดับปานกลาง และยังมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มผช.) ของถ่านอัดแท่ง ความมันวาวปานกลาง เมื่อนำไปใช้งานจะมีการเกิดควันปานกลาง และมีการแตกหรือระเปาะน้อยขณะจุดติดไฟ