7. สรุปผลการวิจัย

	ก่อนปรับปรุงเตา	หลังปรับปรุงเตา	ปรับปรุงหินดักควัน
น้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดใหญ่	2 kg	2 kg	2 kg
น้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดเล็ก	0.8 kg	0.8 kg	0.8 kg
น้ำหนักไม้	1 kg	1 kg	1 kg
มุมของกระบังลม	-	70°	70°

1. มุมของกระบังลม

- ก่อนปรับปรุงเตา ที่ท่อควันไม่มีกระบังลมแสดงว่าท่อควันเปิดเต็มที่

$\dot{m}_{e,av}$ = 0.874 kg/min

$\dot{Q}_{e,av}$ =163.7 kJ/min

$Q_{T,av}$ =10748.8 kJ

- หลังปรับปรุงเตา ที่มุมกระบังลม 70°

$\dot{m}_{e,av}$ = 0.266 kg/min

$\dot{Q}_{e,av}$ = 106.7 kJ/min

$Q_{T,av}$ = 4616.7 kJ

- ปรับปรุงหินดักควัน ที่มุมกระบังลม 70°

$\dot{m}_{e,av}$ = 0.286 kg/min

$\dot{Q}_{e,av}$ = 102.3 kJ/min

$Q_{T,av}$ = 4350.6 kJ

2. น้ำหนักเชื้อเพลิงและน้ำหนักน้ำ

ก่อนปรับปรุงเตา จากผลที่ทดลองได้โดยการเปลี่ยนน้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดใหญ่ตั้งแต่ 2 ถึง 3 kg เปลี่ยนน้ำหนักของเชื้อเพลิงตั้งแต่ 0.6-1 kg ส่วนน้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดเล็กคงที่ 0.8 kg ปรากฏว่าประสิทธิภาพการหุงต้มเฉลี่ยสูงสุด 9.48 % เพราะฉะนั้นในการทดลองครั้งต่อไปสำหรับเตาที่ปรับปรุง น้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดใหญ่ 2 kg น้ำหนักของน้ำที่หม้อขนาดเล็ก 0.8 kg น้ำหนักของเชื้อเพลิง 1 kg เพื่อนำผลที่ทดลองได้มาเปรียบเทียบกับผลที่ได้ก่อนปรับปรุงเตา

3. ระยะเวลาการทดลอง

ก่อนปรับปรุงเตา

- น้ำที่หม้อขนาดใหญ่เดือดใช้เวลาเฉลี่ย 35.3 min
- ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทดลองจนเสร็จสิ้นการทดลองใช้เวลาเฉลี่ย 65.7 min

หลังปรับปรุงเตา

- น้ำที่หม้อขนาดใหญ่เดือดใช้เวลาเฉลี่ย 11.3 min
- น้ำที่หม้อขนาดเล็กเดือดใช้เวลาเฉลี่ย 15 min
- ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทดลองจนเสร็จสิ้นการทดลองใช้เวลาเฉลี่ย 43.5 min

ปรับปรุงหินดักควัน

- น้ำที่หม้อขนาดใหญ่เดือดใช้เวลาเฉลี่ย 11.2 min
- น้ำที่หม้อขนาดเล็กเดือดใช้เวลาเฉลี่ย 16.5 min
- ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทดลองจนเสร็จสิ้นการทดลองใช้เวลาเฉลี่ย 42.3 min

4. อุณหภูมิไอเสีย

ก่อนปรับปรุงเตา

- อุณหภูมิไอเสียเฉลี่ย 145.2 °C

หลังปรับปรุงเตา

- อุณหภูมิไอเสียเฉลี่ย 268.9 °C

ปรับปรุงหินดักควัน

- อุณหภูมิไอเสียเฉลี่ย 245.3 °C

5. การเพิ่มความหนาของผนังเตา

ก่อนปรับปรุงเตา

- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตา 78.2 °C
- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตาตรงร้อยต่อ 63.4 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังปรับปรุงเตา

- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตา 49.9°C
- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตาตรงรอยต่อ 40.9°C

ปรับปรุงหินดักควัน

- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตา 53.7°C
- อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวเตาด้านหน้าเตาตรงรอยต่อ 44.5°C

6. ขนาดปล่องควัน

ก่อนปรับปรุงเตา

- ขนาดปล่องควัน 9.5 cm
- ปริมาณความร้อนสูญเสียที่ปล่องควันเฉลี่ย 10748.8 kJ
- mass flowrateเฉลี่ย 0.874 kg/min

หลังปรับปรุงเตา มุมของกระบังลม 90°

- ขนาดปล่องควัน 7 cm
- ปริมาณความร้อนสูญเสียที่ปล่องควันเฉลี่ย 2805.3 kJ
- mass flowrate เฉลี่ย 0.329 kg/min

7. หินดักควัน

ก่อนปรับปรุงเตา ไม่มีหินดักควัน

- อุณหภูมิของน้ำที่หม้อขนาดเล็กเฉลี่ย 62°C

หลังปรับปรุงเตา มีหินดักควัน

- อุณหภูมิของน้ำที่หม้อขนาดเล็กเฉลี่ย 100°C
- น้ำหนักของน้ำกลายเป็นไอที่หม้อเล็กเฉลี่ย 0.159 kg

ปรับปรุงหินดักควัน

- อุณหภูมิของน้ำที่หม้อขนาดเล็กเฉลี่ย 100°C
- น้ำหนักของน้ำกลายเป็นไอที่หม้อเล็กเฉลี่ย 0.212 kg

8. ชนิดของเชื้อเพลิง

ก่อนปรับปรุงเตา

- ใช้ไม้ประดู่ ค่าความร้อนเชื้อเพลิง 15584 kJ/kg

หลังปรับปรุงเตาและหินดักควัน

- ใช้ไม้ล่นประดิพัทธ์ ค่าความร้อนเชื้อเพลิง 18209.1 kJ/kg

9. การลดขนาดช่องระหว่างเตาใหญ่และเตาเล็ก

ก่อนปรับปรุง

- ขนาดช่องระหว่างเตาใหญ่และเตาเล็ก 11 cm

หลังปรับปรุงเตาและหินดักควัน

- ขนาดช่องระหว่างเตาใหญ่และเตาเล็ก 8 cm

10. ประสิทธิภาพการหุงต้ม

ก่อนปรับปรุงเตา

- ประสิทธิภาพการหุงต้ม 9.48 %

หลังปรับปรุงเตา

- ประสิทธิภาพการหุงต้ม 17.8 %

ปรับปรุงหินดักควัน

- ประสิทธิภาพการหุงต้ม 18.5 %

11. พิจารณากราฟ

ก่อนปรับปรุงเตา รูปที่ 7-1

ตามที่ได้พิจารณารูปที่ 7-1 แล้วจึงใช้ m_1 = 2kg, m_2 = 0.8 kg น้ำหนักไม้ 1 kg เพื่อการทดลองหลังปรับปรุงเตาและปรับปรุงหินดักควัน

หลังปรับปรุงเตา รูปที่ 7-2

จากกราฟจะเห็นว่า $T_{e,av}$ ส่มควรสูงสุดที่มุมของกระบังลม 62° ที่มุมกระบังลม 50° $T_{e,av}$ ส่มควรจะต่ำกว่าที่ทดลองได้ ที่มุมกระบังลม 40° $T_{e,av}$ ส่มควรจะสูงกว่าที่ทดลองได้ จากผลที่ทดลองได้ $T_{e,av}$ สูงสุดที่มุมกระบังลม 50° เพราะฉะนั้น E_{av} ส่มควรสูงสุด แต่ปรากฏว่า E_{av} สูงสุดที่มุมกระบังลม 70° เพราะว่า $Q_{T,av}$

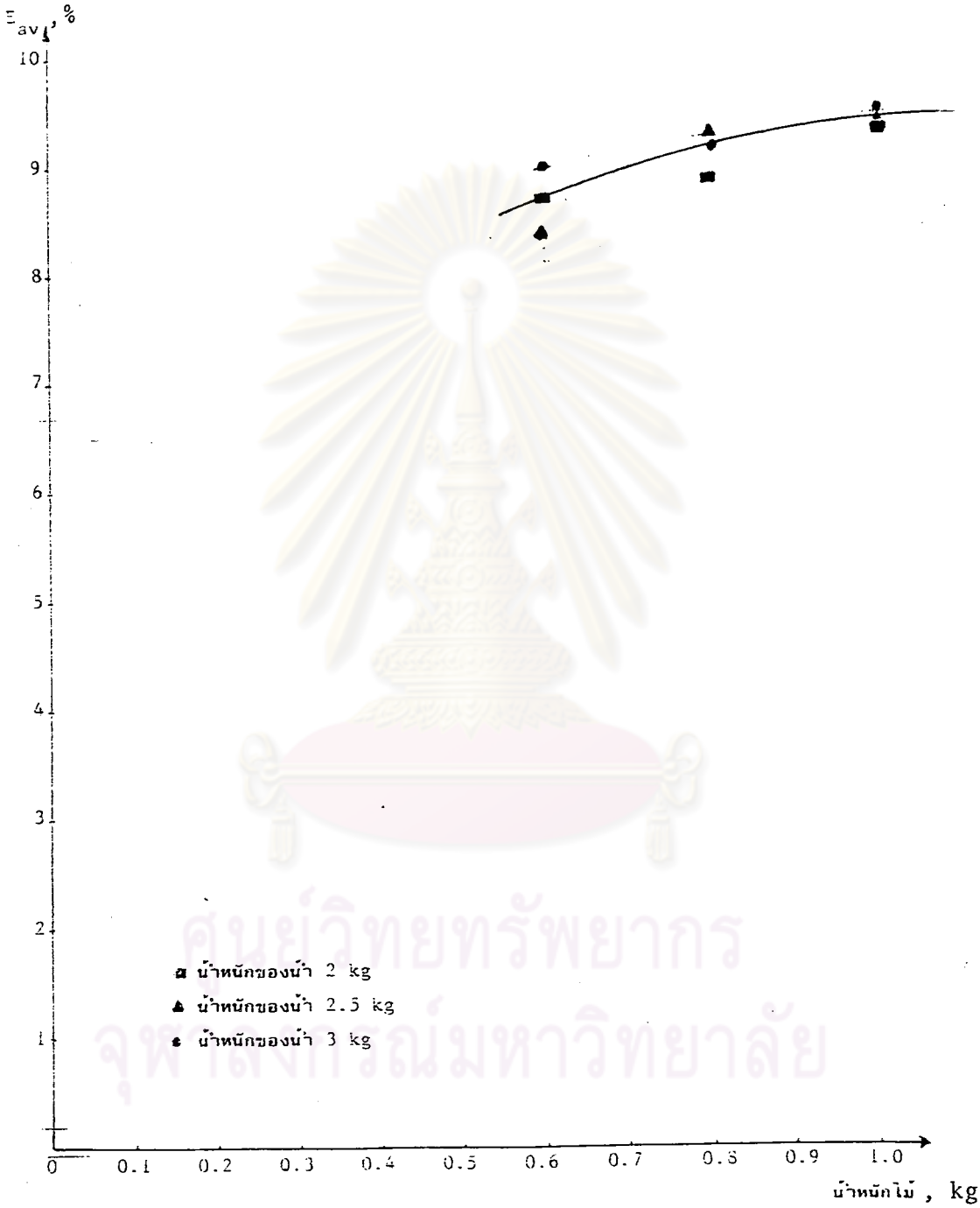
ที่มุมกระบังลม 50° มีค่ามากกว่า $Q_{T,av}$ ที่มุมของกระบังลม 70° และที่มุมกระบังลม 50° น้ำในหม้อได้ รับความร้อน 2952.4 kJ น้อยกว่าที่มุมกระบังลม 70° น้ำในหม้อได้รับความร้อน 3146.3 kJ

ส่วน $\dot{m}_{f,av}$ และ $\dot{m}_{a,av}/\dot{m}_{f,av}$ ที่ 70° ล่มควรมีค่าสูงกว่าที่ทดลองได้ ปรับปรุงหินตักควัน รูปที่ 7-3

จากกราฟจะเห็นว่า $T_{e,av}$ ล่มควรมีค่าสูงสุดที่มุมของกระบังลม 64° แต่จากผลที่ทดลองได้ $T_{e,av}$ มีค่าสูงสุดที่มุมของกระบังลม 80° เพราะฉะนั้น E_{av} ล่มควรมีค่าสูงสุด แต่ผลที่ทดลองได้ปรากฏว่า E_{av} ที่ 70° มีค่า 18.5 % ซึ่งเป็นค่าสูงสุด เพราะว่า ที่มุมกระบังลม 80° น้ำในหม้อได้รับความร้อน 2917.5 kJ แต่ที่มุมกระบังลม 70° น้ำในหม้อได้รับความร้อน 3198.6 kJ และที่มุมกระบังลม 80° ปริมาณความร้อนสูญเสียที่ผิวเตาและภะทะก้นตัด 9801.1 kJ มากกว่าที่มุมกระบังลม 70° ซึ่งปริมาณความร้อนที่สูญเสียเพียง 9508.7 kJ

ส่วนที่มุมกระบังลม 40° และ 50° $\dot{m}_{a,av}/\dot{m}_{f,av}$ ล่มควรมีค่าสูงกว่าที่ทดลองได้ ที่มุมกระบังลม 50° $\dot{m}_{f,av}$ ล่มควรต่ำกว่าที่ทดลองได้ และที่มุมกระบังลม 80° $T_{e.av}$ และ $\dot{m}_{f,av}$ ล่มควรต่ำกว่าที่ทดลองได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7-1 กราฟที่พล็อตระหว่างน้ำหนักไม้และประสิทธิภาพการหุงต้มเฉลี่ยก่อนปรับปรุงเตา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

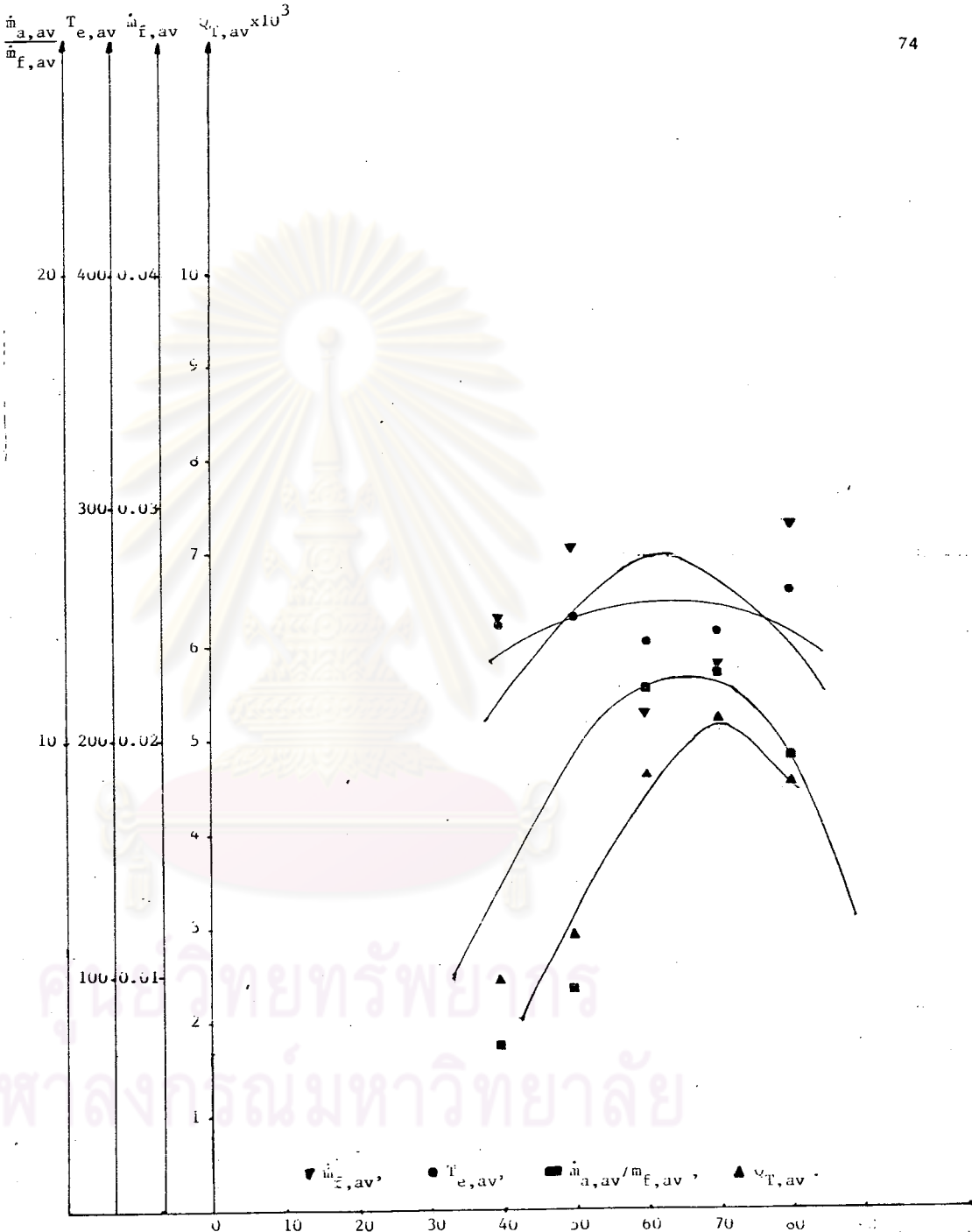
รูปที่ 7-2 กราฟที่พล็อตระหว่าง $\dot{m}_{f,av}$, $T_{e,av}$, $\dot{m}_{a,av}/\dot{m}_{f,av}$ และ $Q_{T,av}$ กับมุมของกระบังลม หลังปรับปรุงเตา

$\dot{m}_{f,av}$ = mass flowrate ของเชื้อเพลิง, kg/min

$T_{e,av}$ = อุณหภูมิของควันเสียที่ท่อควัน °C

$Q_{T,av}$ = ปริมาณความร้อนเฉลี่ยทั้งหมดที่สูญเสียที่ท่อควัน, kJ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7-3 กราฟที่พล็อตระหว่าง $\dot{m}_{f,av}$, $T_{e,av}$, $\dot{m}_{a,av}/\dot{m}_{f,av}$ และ $Q_{T,av}$ กับมุมของกระบังลม เมื่อปรับปรุงหินดักควัน

$\dot{m}_{f,av}$ = mass flowrate ของเชื้อเพลิง, kg/min

$T_{e,av}$ = อุณหภูมิเฉลี่ยของควันเสียที่ท่อควัน, °C

$Q_{T,av}$ = ปริมาณความร้อนเฉลี่ยทั้งหมดที่สูญเสียที่ท่อควัน, kJ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย