

ผล

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองโดยเริ่มจาก วิธีการผลิตผงยาง ผลของความขึ้นหัตตรา การปล่อยพลังงานความร้อนและค่าความร้อนจำเพาะ(heating value) ผลวิเคราะห์ด้านพลังงานของการนำผงยางมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผสม ผลการลดการเกิดกลิ่นและควันของผงยางในระหว่างการเผาไหม้ ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนจำเพาะ(heating value)และอัตราการปล่อยพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงผงยาง(ลดควัน/กลิ่น) ผลวิเคราะห์การใช้ผงยางในเตาเผาแบบตะกรับ และ ผลการกำจัดกลิ่นและควัน จากการเผาไหม้ผงยางด้วยวิธีการเผา

1. ผลการผลิตผงยางรถยนต์ และการหาค่าความหนาแน่นของผงยาง

1.1 การผลิตผงยางด้วยกรรมวิธีต่างๆ

จากการทดลองขั้นตอนที่ 1 ในเรื่องอุปกรณ์และวิธีการ พบว่ามีกรรมวิธีที่สามารถผลิตผงยางได้เพียง 3 วิธี ได้แก่ การผลิตผงยางโดยใช้หินเจียรชนิดละเอียดที่ความเร็วรอบ 2,900 rpm การผลิตผงยางใช้หินเจียรชนิดหยาบที่ความเร็วรอบ 2,900 rpm และการผลิตผงยางใช้ในการผลิตผงยางตะไบ ซึ่งผงยางที่ได้จากการใช้หินเจียรชนิดละเอียดและหยาบจะมีลักษณะทางกายภาพคล้ายกัน คือ มีลักษณะฟูและหยุ่นเหมือนยลลี่ ผ้าใบถูกตัดเป็นชิ้นขนาดเล็ก และบางส่วนของผ้าใบหลอมเป็นเนื้อเดียวกันกับผงยางดังแสดงในภาพที่ 18 และ 19 ในขณะที่ผงยางที่ได้จากการใช้ตะไบมีลักษณะเป็นชิ้นขนาดเล็กไม่ฟู เศษผ้าใบถูกตัดมีลักษณะเป็นเส้นใย และไม่หลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกับผงยาง ดังแสดงในภาพที่ 20

ส่วนการผลิตผงยางโดยใช้หินเจียรละเอียดที่ความเร็วรอบ 12,000 rpm หินเจียรหยาบที่ความเร็วรอบ 12,000 rpm ไม่สามารถผลิตได้เนื่องจากยางจะหลอมติดกับหินเจียรโดยมีกลิ่นเหม็นยางไหม้และควันขณะเจียร ดังแสดงในตารางที่ 7



ภาพที่ 18 พงยางที่ผลิตจากหินเจียรละเอียดความเร็วรอบ 2,900 rpm (พงยางละเอียด)



ภาพที่ 19 พงยางที่ผลิตจากหินเจียรหยาบความเร็วรอบ 2,900 rpm (พงยางหยาบ)



ภาพที่ 20 พงยางที่ผลิตโดยให้ตะไป (พงยางตะไป)

ตารางที่ 7 ผลการผลิตพยางตามกรรมวิธีต่างๆ

ลำดับ	กรรมวิธีผลิตพยาง	ผลิตพยาง	ลักษณะยางเมื่อผ่านการย่อย
1	ใช้หินเจียรชนิดละเอียดที่ความเร็วรอบ 2,900 rpm	ได้	พยางมีลักษณะฟูหยุ่นเหมือนเซลล์ เศษผ้าใบมีลักษณะเป็นชิ้นขนาดเล็กและมีบางส่วนหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกับพยาง
2	ใช้หินเจียรชนิดหยาบที่ความเร็วรอบ 2,900 rpm	ได้	จากการสังเกตด้วยตา มีลักษณะทางกายภาพเหมือนข้อ 1
3	ใช้ตะไปชนิดหยาบ	ได้	พยางมีลักษณะเป็นชิ้นยางแข็งขนาดเล็ก มีเศษผ้าใบลักษณะเป็นเส้นใยผสมอยู่กับพยาง
4	ใช้หินเจียรชนิดละเอียด ที่ความเร็วรอบ 12,000 rpm	ไม่ได้	แผ่นยางหลอมติดกับหินเจียร มีเศษยางหลอมหลุดออกมาเล็กน้อย
5	ใช้หินเจียรชนิดหยาบที่ความเร็วรอบ 12,000 rpm	ไม่ได้	จากการสังเกตด้วยตา มีลักษณะเหมือนข้อ 4

1.2 ค่าความหนาแน่นของผงยางที่ผลิตได้

เมื่อนำผงยางที่ผลิตได้จากกรรมวิธีต่างๆในข้างต้นมาหาค่าความหนาแน่น พบว่า ผงยางที่ผลิตได้จากการใช้หินเจียรชนิดละเอียด มีค่าความหนาแน่น 103.908 g/l ผงยางที่ผลิตได้จากการใช้หินเจียรชนิดหยาบ มีค่าความหนาแน่น 106.808 g/l และผงยางที่ผลิตได้จากการใช้ตะไบมีค่าความหนาแน่น 230.183 g/l

หลังจากนั้นนำผงยางส่วนหนึ่งไปทำการดูความชื้นโดยบรรจุรวมกับสารดูความชื้นในภาชนะปิดเป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า ผงยางที่ผลิตได้จากการใช้หินเจียรชนิดละเอียด มีค่าความหนาแน่น 89.313 g/l ผงยางที่ผลิตได้จากการใช้หินเจียรชนิดหยาบ มีค่าความหนาแน่น 87.517 g/l และผงยางที่ผลิตได้จากการใช้ตะไบมีค่าความหนาแน่น 181.583 g/l ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าความหนาแน่นของผงยางที่ผลิตได้

ลำดับ	กรรมวิธีผลิตผงยาง	ค่าความหนาแน่นของผงยาง (g/l)	
		ไม่ผ่านการดูความชื้น	ผ่านการดูความชื้น
1	ใช้หินเจียรชนิดละเอียด	103.908	89.313
2	ใช้หินเจียรชนิดหยาบ	106.808	87.517
3	ใช้ตะไบชนิดหยาบ	230.183	181.583

2. ผลของความชื้นหาอัตราการปล่อยพลังงานความร้อน และค่าความร้อนจำเพาะ (Heating Value)

ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ พบว่า พยางละเอียด(แห้ง) พยางละเอียด(ชื้น) พยางหยาบ(แห้ง) พยางหยาบ(ชื้น) พยางตะไป(แห้ง) พยางตะไป(ชื้น) และ ถ่านหิน มีช่วงอุณหภูมิในห้องทดลอง อยู่ระหว่าง $75.20 - 77.00$ °F อุณหภูมิน้ำก่อนเผา อยู่ระหว่าง $74.80 - 86.80$ °F อุณหภูมิน้ำหลังเผา อยู่ระหว่าง $81.05 - 93.90$ °F โดยพยางละเอียด พยางหยาบ พยางตะไป มีความยาวหลอดที่ใช้ ระหว่าง $6.5 - 10$ cm ถ่านหิน มีความยาวหลอดที่ใช้ ระหว่าง $3.9 - 5.9$ cm ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 9-22

พยางละเอียด(แห้ง) พยางละเอียด(ชื้น) พยางหยาบ(แห้ง) พยางหยาบ(ชื้น) พยางตะไป(แห้ง) พยางตะไป(ชื้น) มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ย อยู่ระหว่าง $7.10 - 7.48$ °F ถ่านหินมีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ย อยู่ที่ 3.82 °F ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 23-29

พยางละเอียด(แห้ง) พยางละเอียด(ชื้น) พยางหยาบ(แห้ง) พยางหยาบ(ชื้น) พยางตะไป(แห้ง) พยางตะไป(ชื้น) และถ่านหิน มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในบอมบ์ ระหว่างวินาทีที่ 0 ถึง 100 เป็นช่วงที่อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ (Steady Stage) ดังแสดงในภาพที่ 21

พยางมีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ระหว่าง $6,888 - 7,246$ kCal/kg ได้แก่ พยางละเอียด(แห้ง) $7,246$ kCal/kg พยางละเอียด(ชื้น) $7,114$ kCal/kg พยางหยาบ(แห้ง) $7,010$ kCal/kg พยางหยาบ(ชื้น) $6,893$ kCal/kg พยางตะไป(แห้ง) $7,183$ kCal/kg พยางตะไป(ชื้น) $6,888$ kCal/kg ถ่านหินมีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ $3,718$ kCal/kg

พยางมีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ระหว่าง $5.05 - 5.38$ °F ได้แก่ พยางละเอียด(แห้ง) 5.28 °F พยางละเอียด(ชื้น) 5.14 °F พยางหยาบ(แห้ง) 5.62 °F พยางหยาบ(ชื้น) 5.05 °F พยางตะไป(แห้ง) 5.52 °F พยางตะไป(ชื้น) 5.38 °F ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 30

ตารางที่ 9 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางละเอียด (แห้ง) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 1
ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง (ละเอียด)
น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	15 ธ.ค. 48	15 ธ.ค. 48	15 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	8:35 น.	9:05 น.	9:32 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	77.80	77.50	77.60
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้(cm.)	10.00	9.40	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	77.80	77.50	77.60
01:00	77.95	77.60	78.00
02:00	78.00	77.65	78.15
03:00	78.00	77.80	78.15
04:00	78.00	77.80	78.15
05:00	78.00	77.80	78.15

ตารางที่ 10 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางละเอียด (แห้ง) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	78.05	77.85	78.15
05:20	78.10	77.90	78.25
05:30	78.40	78.00	78.90
05:40	78.90	78.80	79.90
05:50	79.90	79.60	80.60
06:00	80.80	80.50	81.40
06:10	81.20	81.25	82.20
06:20	81.90	81.90	82.80
06:30	82.45	82.45	83.50
06:40	83.00	83.00	83.80
06:50	83.35	83.55	84.20
07:00	83.60	83.65	84.50
07:10	83.95	84.00	84.80
07:20	84.25	84.20	85.00
07:30	84.40	84.40	85.15
07:40	84.55	84.60	85.20
07:50	84.65	84.75	85.30
08:00	84.75	84.85	85.40
08:10	84.85	84.90	85.45
08:20	84.93	84.95	85.50
08:30	84.98	85.00	85.55
08:40	85.05	85.05	85.60
08:50	85.10	85.10	85.61
09:00	85.15	85.15	85.62
09:10	85.20	85.20	85.64
09:20	85.23	85.24	85.66
09:30	85.24	85.25	85.68
09:40	85.25	85.26	85.70
09:50	85.26	85.27	85.71
10:00	85.26	85.28	85.72
11.00	85.30	85.33	85.75
12.00	85.28	85.31	85.73

ตารางที่ 11 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางละเอียด (ชั้น) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 2
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยางละเอียด (ไม่ผ่านการคัดความชื้น)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	3 ก.พ. 49	3 ก.พ. 49	3 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	8:35 น.	9:00 น.	10:00 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	78.23	77.86	78.08
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	10.00	9.60	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	78.46	77.79	77.88
01:00	78.11	78.28	78.60
02:00	78.29	77.81	78.85
03:00	78.29	78.28	78.40
04:00	78.47	78.39	78.70
05:00	78.34	78.18	78.64

ตารางที่ 12 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางละเอียด (ชั้น) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	78.41	78.25	78.72
05:20	78.46	78.30	78.81
05:30	78.55	78.50	79.25
05:40	79.04	79.00	80.24
05:50	79.86	79.73	80.85
06:00	80.75	80.65	81.66
06:10	81.14	81.39	82.46
06:20	81.85	82.04	83.05
06:30	82.41	82.60	83.75
06:40	82.95	83.50	84.14
06:50	83.30	83.68	84.46
07:00	83.57	83.81	84.75
07:10	83.90	84.16	85.05
07:20	84.20	84.35	85.27
07:30	84.35	84.55	85.41
07:40	84.51	84.76	85.46
07:50	84.60	84.90	85.56
08:00	84.71	85.00	85.65
08:10	84.81	85.06	85.72
08:20	84.90	85.09	85.76
08:30	84.94	85.14	85.81
08:40	85.00	85.21	85.86
08:50	85.06	85.26	85.88
09:00	85.11	85.30	85.88
09:10	85.21	85.39	85.95
09:20	85.25	85.44	85.98
09:30	85.25	85.44	86.00
09:40	85.28	85.47	86.05
09:50	85.36	85.56	86.11
10:00	85.36	85.56	86.12
11.00	85.41	85.61	86.16
12.00	85.38	85.60	86.15

ตารางที่ 13 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางหยาบ (แห้ง) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 3
ชนิดเชื้อเพลิง ผงยางหยาบ
น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	30 พ.ย. 48	30 พ.ย. 48	30 พ.ย. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	14:40 น.	15:14 น.	15:54 น.
อุณหภูมิน้ำก่อนเผา(°F)	84.45	86.80	84.10
อุณหภูมิห้อง (°F)	75.20	77.00	75.20
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	9.30	10.00	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	84.45	86.80	84.10
01:00	84.60	86.85	84.15
02:00	84.55	86.80	84.10
03:00	84.50	86.75	84.10
04:00	84.40	86.75	84.05
05:00	84.40	86.70	84.05

ตารางที่ 14 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางหยาบ (แห้ง) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	84.40	86.70	84.05
05:20	84.60	87.00	84.25
05:30	85.40	87.85	84.90
05:40	86.30	88.90	85.70
05:50	87.30	89.90	86.30
06:00	87.90	90.50	87.10
06:10	88.50	91.30	87.80
06:20	89.20	91.80	88.50
06:30	89.60	92.20	89.05
06:40	90.00	92.55	89.45
06:50	90.30	92.75	89.80
07:00	90.60	93.00	90.10
07:10	90.80	93.20	90.30
07:20	91.00	93.30	90.45
07:30	91.05	93.40	90.60
07:40	91.30	93.50	90.70
07:50	91.35	93.60	90.85
08:00	91.40	93.65	90.90
08:10	91.50	93.70	90.95
08:20	91.55	93.75	90.95
08:30	91.60	93.80	91.00
08:40	91.60	93.80	91.10
08:50	91.65	93.80	91.20
09:00	91.65	93.85	91.20
09:10	91.70	93.85	91.20
09:20	91.70	93.85	91.20
09:30	91.70	93.85	91.25
09:40	91.70	93.90	91.25
09:50	91.70	93.90	91.25
10:00	91.70	93.90	91.25
11:00	91.70	93.85	91.25
12:00	91.70	93.80	91.25

ตารางที่ 15 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางหยาบ (ชั้น) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 4
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยางหยาบ (ไม่ผ่านการดูดความชื้น)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	9:00 น.	10:55 น.	9:35 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	76.55	74.85	74.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	10.00	10.00	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	76.55	74.85	74.80
01:00	76.70	75.30	75.15
02:00	76.70	75.36	75.20
03:00	76.71	75.38	75.20
04:00	76.71	75.38	75.20
05:00	76.71	75.38	75.20

ตารางที่ 16 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางหยาบ (จีน) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	76.71	75.40	75.21
05:20	76.75	75.50	75.25
05:30	76.92	76.07	75.52
05:40	77.72	76.72	76.22
05:50	78.64	77.44	76.94
06:00	79.20	78.25	77.65
06:10	79.96	79.16	78.31
06:20	80.56	79.76	78.86
06:30	81.16	80.36	79.56
06:40	81.67	80.87	80.12
06:50	82.07	81.17	80.62
07:00	82.36	81.46	81.06
07:10	82.50	81.65	81.30
07:20	82.70	81.80	81.55
07:30	82.85	81.95	81.70
07:40	82.95	82.05	81.80
07:50	83.05	82.15	81.90
08:00	83.15	82.23	82.00
08:10	83.25	82.30	82.08
08:20	83.30	82.36	82.15
08:30	83.37	82.42	82.20
08:40	83.42	82.45	82.24
08:50	83.45	82.50	82.27
09:00	83.47	82.52	82.30
09:10	83.50	82.54	82.32
09:20	83.53	82.56	82.34
09:30	83.55	82.58	82.35
09:40	83.56	82.59	82.36
09:50	83.57	82.60	82.37
10:00	83.57	82.61	82.38
11:00	83.60	82.63	82.40
12.00	83.59	82.62	82.39

ตารางที่ 17 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางตะไบ (แห้ง) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 5
ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง (ตะไบ)
น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	7 ธ.ค. 48	7 ธ.ค. 48	7 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	8:40 น.	9:15 น.	10:00 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	78.35	81.00	80.75
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	10.00	6.50	6.80

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	78.35	81.00	80.75
01:00	78.38	81.05	80.73
02:00	78.38	81.15	80.72
03:00	78.37	81.14	80.73
04:00	78.37	81.14	80.73
05:00	78.37	81.14	80.73

ตารางที่ 18 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางตะไบ (แห้ง) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	78.40	81.14	80.73
05:20	79.30	81.50	80.73
05:30	80.20	82.50	81.50
05:40	80.70	83.60	82.60
05:50	81.30	84.45	83.50
06:00	81.70	85.50	84.30
06:10	82.30	86.00	85.10
06:20	82.70	86.30	85.60
06:30	83.35	86.70	86.00
06:40	83.70	86.85	86.25
06:50	84.35	87.40	86.55
07:00	84.50	87.50	86.90
07:10	84.60	87.60	87.10
07:20	84.80	87.80	87.30
07:30	84.95	87.95	87.45
07:40	85.00	88.15	87.55
07:50	85.15	88.33	87.65
08:00	85.20	88.40	87.75
08:10	85.30	88.45	87.80
08:20	85.40	88.50	87.90
08:30	85.45	88.55	87.95
08:40	85.45	88.60	88.00
08:50	85.50	88.65	88.05
09:00	85.50	88.66	88.10
09:10	85.52	88.67	88.10
09:20	85.55	88.68	88.12
09:30	85.55	88.70	88.14
09:40	85.55	88.71	88.15
09:50	85.56	88.71	88.15
10:00	85.57	88.71	88.16
11.00	85.58	88.71	88.17
12.00	85.55	88.70	88.16

ตารางที่ 19 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางตะไบ (ชั้น) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 6
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยางหยาบ (ไม่ผ่านการคัดความชื้น)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	9:00 น.	10:55 น.	9:35 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	76.55	74.85	74.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	10.00	10.00	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	76.55	74.85	74.80
01:00	76.70	75.30	75.15
02:00	76.70	75.36	75.20
03:00	76.71	75.38	75.20
04:00	76.71	75.38	75.20
05:00	76.71	75.38	75.20

ตารางที่ 20 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางตะไบ (จีน) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	76.71	75.40	75.21
05:20	76.75	75.50	75.25
05:30	76.90	76.05	75.50
05:40	77.70	76.70	76.20
05:50	78.60	77.40	76.90
06:00	79.15	78.20	77.60
06:10	79.90	79.10	78.25
06:20	80.50	79.70	78.80
06:30	81.10	80.30	79.50
06:40	81.60	80.80	80.05
06:50	82.00	81.10	80.55
07:00	82.30	81.40	81.00
07:10	82.50	81.65	81.30
07:20	82.70	81.80	81.55
07:30	82.85	81.95	81.70
07:40	82.95	82.05	81.80
07:50	83.05	82.15	81.90
08:00	83.15	82.23	82.00
08:10	83.25	82.30	82.08
08:20	83.30	82.36	82.15
08:30	83.37	82.42	82.20
08:40	83.42	82.45	82.24
08:50	83.45	82.50	82.27
09:00	83.47	82.52	82.30
09:10	83.50	82.54	82.32
09:20	83.53	82.56	82.34
09:30	83.55	82.58	82.35
09:40	83.56	82.59	82.36
09:50	83.57	82.60	82.37
10:00	83.57	82.61	82.38
11:00	83.60	82.63	82.40
12:00	83.59	82.62	82.39

ตารางที่ 21 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงถ่านหิน (ลิกไนต์) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 7
ชนิดเชื้อเพลิง ถ่านหิน (ลิกไนต์)
น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	2 ธ.ค. 48	2 ธ.ค. 48	2 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	8:00 น.	8:30 น.	9:05 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	76.90	77.10	77.33
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	3.90	5.90	5.90

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	76.90	77.10	77.33
01:00	77.10	77.55	77.75
02:00	77.25	77.60	77.79
03:00	77.26	77.62	77.80
04:00	77.26	77.62	77.80
05:00	77.26	77.62	77.80

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงถ่านหิน (ลิกไนต์) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	77.26	77.65	77.81
05:20	77.29	77.68	77.83
05:30	77.35	77.70	77.85
05:40	77.50	77.80	78.10
05:50	77.70	78.00	78.35
06:00	78.00	78.30	78.75
06:10	78.30	78.70	79.10
06:20	78.70	79.00	79.50
06:30	79.00	79.50	79.90
06:40	79.20	79.80	80.10
06:50	79.60	80.00	80.40
07:00	79.90	80.30	80.60
07:10	80.10	80.45	80.80
07:20	80.20	80.60	80.95
07:30	80.30	80.75	81.10
07:40	80.40	80.90	81.20
07:50	80.45	81.00	81.30
08:00	80.55	81.05	81.35
08:10	80.65	81.10	81.40
08:20	80.75	81.15	81.43
08:30	80.80	81.20	81.47
08:40	80.85	81.25	81.50
08:50	80.90	81.30	81.53
09:00	80.92	81.32	81.55
09:10	80.95	81.35	81.58
09:20	80.98	81.36	81.60
09:30	81.00	81.38	81.61
09:40	81.02	81.40	81.62
09:50	81.04	81.41	81.63
10:00	81.04	81.41	81.65
11:00	81.08	81.45	81.66
12:00	81.05	81.43	81.65

ตารางที่ 23 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาผงยางละเอียด (แห้ง)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.05	0.05	0.00	0.03
20	0.10	0.10	0.10	0.10
30	0.40	0.20	0.75	0.45
40	0.90	1.00	1.75	1.22
50	1.90	1.80	2.45	2.05
60	2.80	2.70	3.25	2.92
70	3.20	3.45	4.05	3.57
80	3.90	4.10	4.65	4.22
90	4.45	4.65	5.35	4.82
100	5.00	5.20	5.65	5.28
110	5.35	5.75	6.05	5.72
120	5.60	5.85	6.35	5.93
130	5.95	6.20	6.65	6.27
140	6.25	6.40	6.85	6.50
150	6.40	6.60	7.00	6.67
160	6.55	6.80	7.05	6.80
170	6.65	6.95	7.15	6.92
180	6.75	7.05	7.25	7.02
190	6.85	7.10	7.30	7.08
200	6.93	7.15	7.35	7.14
210	6.98	7.20	7.40	7.19
220	7.05	7.25	7.45	7.25
230	7.10	7.30	7.46	7.29
240	7.15	7.35	7.47	7.32
250	7.20	7.40	7.49	7.36
260	7.23	7.44	7.51	7.39
270	7.24	7.45	7.53	7.41
280	7.25	7.46	7.55	7.42
290	7.26	7.47	7.56	7.43
300	7.26	7.48	7.57	7.44
310	7.30	7.53	7.60	7.48
320	7.28	7.51	7.58	7.46

ตารางที่ 24 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาผงยางละเอียด (ชั้น)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.07	0.07	0.08	0.07
20	0.12	0.12	0.17	0.14
30	0.21	0.32	0.61	0.38
40	0.70	0.82	1.60	1.04
50	1.52	1.55	2.21	1.76
60	2.41	2.47	3.02	2.63
70	2.80	3.21	3.82	3.28
80	3.51	3.86	4.41	3.93
90	4.07	4.42	5.11	4.53
100	4.61	5.32	5.50	5.14
110	4.96	5.50	5.82	5.43
120	5.23	5.63	6.11	5.66
130	5.56	5.98	6.41	5.98
140	5.86	6.17	6.63	6.22
150	6.01	6.37	6.77	6.38
160	6.17	6.58	6.82	6.52
170	6.26	6.72	6.92	6.63
180	6.37	6.82	7.01	6.73
190	6.47	6.88	7.08	6.81
200	6.56	6.91	7.12	6.86
210	6.60	6.96	7.17	6.91
220	6.66	7.03	7.22	6.97
230	6.72	7.08	7.24	7.01
240	6.77	7.12	7.24	7.04
250	6.87	7.21	7.31	7.13
260	6.91	7.26	7.34	7.17
270	6.91	7.26	7.36	7.18
280	6.94	7.29	7.41	7.21
290	7.02	7.38	7.47	7.29
300	7.02	7.38	7.48	7.29
310	7.07	7.43	7.52	7.34
320	7.04	7.42	7.51	7.32

ตารางที่ 25 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาผงยางหยาบ (แห้ง)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.20	0.30	0.20	0.23
30	1.00	1.15	0.85	1.00
40	1.90	2.20	1.65	1.92
50	2.90	3.20	2.25	2.78
60	3.50	3.80	3.05	3.45
70	4.10	4.60	3.75	4.15
80	4.80	5.10	4.45	4.78
90	5.20	5.50	5.00	5.23
100	5.60	5.85	5.40	5.62
110	5.90	6.05	5.75	5.90
120	6.20	6.30	6.05	6.18
130	6.40	6.50	6.25	6.38
140	6.60	6.60	6.40	6.53
150	6.65	6.70	6.55	6.63
160	6.90	6.80	6.65	6.78
170	6.95	6.90	6.80	6.88
180	7.00	6.95	6.85	6.93
190	7.10	7.00	6.90	7.00
200	7.15	7.05	6.90	7.03
210	7.20	7.10	6.95	7.08
220	7.20	7.10	7.05	7.12
230	7.25	7.10	7.15	7.17
240	7.25	7.15	7.15	7.18
250	7.30	7.15	7.15	7.20
260	7.30	7.15	7.15	7.20
270	7.30	7.15	7.20	7.22
280	7.30	7.20	7.20	7.23
290	7.30	7.20	7.20	7.23
300	7.30	7.20	7.20	7.23
310	7.30	7.15	7.20	7.22
320	7.30	7.10	7.20	7.20

ตารางที่ 26 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาผงยางหยาบ (จีน)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.02	0.01	0.01
20	0.04	0.12	0.05	0.07
30	0.21	0.69	0.32	0.41
40	1.01	1.34	1.02	1.12
50	1.93	2.06	1.74	1.91
60	2.49	2.87	2.45	2.60
70	3.25	3.78	3.11	3.38
80	3.85	4.38	3.66	3.96
90	4.45	4.98	4.36	4.60
100	4.96	5.49	4.92	5.12
110	5.36	5.79	5.42	5.52
120	5.65	6.08	5.86	5.86
130	5.79	6.27	6.10	6.05
140	5.99	6.42	6.35	6.25
150	6.14	6.57	6.50	6.40
160	6.24	6.67	6.60	6.50
170	6.34	6.77	6.70	6.60
180	6.44	6.85	6.80	6.70
190	6.54	6.92	6.88	6.78
200	6.59	6.98	6.95	6.84
210	6.66	7.04	7.00	6.90
220	6.71	7.07	7.04	6.94
230	6.74	7.12	7.07	6.98
240	6.76	7.14	7.10	7.00
250	6.79	7.16	7.12	7.02
260	6.82	7.18	7.14	7.05
270	6.84	7.20	7.15	7.06
280	6.85	7.21	7.16	7.07
290	6.86	7.22	7.17	7.08
300	6.86	7.23	7.18	7.09
310	6.89	7.25	7.20	7.11
320	6.88	7.24	7.19	7.10

ตารางที่ 27 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาผงตะไบ (แห้ง)

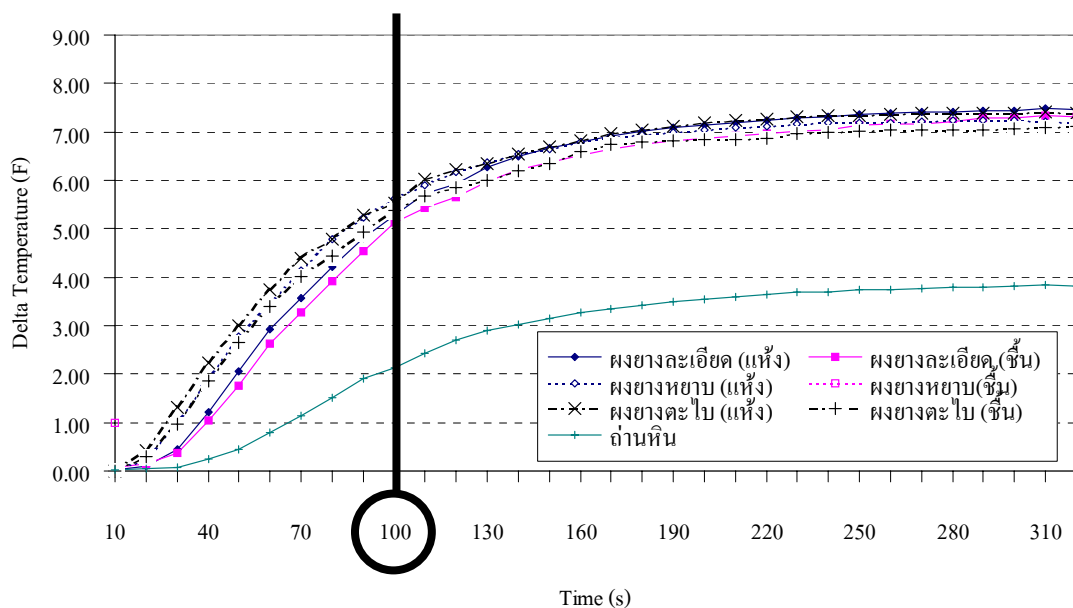
เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.03	0.00	0.00	0.01
20	0.93	0.36	0.00	0.43
30	1.83	1.36	0.77	1.32
40	2.33	2.46	1.87	2.22
50	2.93	3.31	2.77	3.00
60	3.33	4.36	3.57	3.75
70	3.93	4.86	4.37	4.39
80	4.33	5.16	4.87	4.79
90	4.98	5.56	5.27	5.27
100	5.33	5.71	5.52	5.52
110	5.98	6.26	5.82	6.02
120	6.13	6.36	6.17	6.22
130	6.23	6.46	6.37	6.35
140	6.43	6.66	6.57	6.55
150	6.58	6.81	6.72	6.70
160	6.63	7.01	6.82	6.82
170	6.78	7.19	6.92	6.96
180	6.83	7.26	7.02	7.04
190	6.93	7.31	7.07	7.10
200	7.03	7.36	7.17	7.19
210	7.08	7.41	7.22	7.24
220	7.08	7.46	7.27	7.27
230	7.13	7.51	7.32	7.32
240	7.13	7.52	7.37	7.34
250	7.15	7.53	7.37	7.35
260	7.18	7.54	7.39	7.37
270	7.18	7.56	7.41	7.38
280	7.18	7.57	7.42	7.39
290	7.19	7.57	7.42	7.39
300	7.20	7.57	7.43	7.40
310	7.21	7.57	7.44	7.41
320	7.18	7.56	7.43	7.39

ตารางที่ 28 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาผงตะไบ (ชั้น)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.77	0.07	0.02	0.29
30	1.56	0.92	0.40	0.96
40	2.07	1.99	1.50	1.85
50	2.69	2.86	2.39	2.65
60	3.06	3.93	3.17	3.39
70	3.69	4.40	3.98	4.02
80	4.10	4.70	4.49	4.43
90	4.74	5.13	4.90	4.92
100	5.40	5.58	5.17	5.38
110	5.75	5.84	5.46	5.68
120	5.89	5.92	5.78	5.86
130	5.97	6.04	6.01	6.01
140	6.20	6.23	6.20	6.21
150	6.34	6.39	6.34	6.36
160	6.52	6.73	6.53	6.59
170	6.64	6.92	6.64	6.73
180	6.68	6.98	6.73	6.80
190	6.71	6.99	6.77	6.82
200	6.72	7.00	6.78	6.83
210	6.73	7.01	6.80	6.85
220	6.74	7.04	6.82	6.87
230	6.86	7.15	6.92	6.98
240	6.88	7.16	6.95	7.00
250	6.91	7.17	6.97	7.02
260	6.92	7.19	7.00	7.04
270	6.92	7.19	7.00	7.04
280	6.92	7.20	7.02	7.05
290	6.93	7.20	7.03	7.05
300	6.96	7.22	7.03	7.07
310	6.97	7.24	7.05	7.09
320	6.99	7.25	7.07	7.10

ตารางที่ 29 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาผงถ่านหิน (ลิกไนต์)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.03	0.01	0.01
20	0.03	0.06	0.03	0.04
30	0.09	0.08	0.05	0.07
40	0.24	0.18	0.30	0.24
50	0.44	0.38	0.55	0.46
60	0.74	0.68	0.95	0.79
70	1.04	1.08	1.30	1.14
80	1.44	1.38	1.70	1.51
90	1.74	1.88	2.10	1.91
100	1.94	2.18	2.30	2.14
110	2.34	2.38	2.60	2.44
120	2.64	2.68	2.80	2.71
130	2.84	2.83	3.00	2.89
140	2.94	2.98	3.15	3.02
150	3.04	3.13	3.30	3.16
160	3.14	3.28	3.40	3.27
170	3.19	3.38	3.50	3.36
180	3.29	3.43	3.55	3.42
190	3.39	3.48	3.60	3.49
200	3.49	3.53	3.63	3.55
210	3.54	3.58	3.67	3.60
220	3.59	3.63	3.70	3.64
230	3.64	3.68	3.73	3.68
240	3.66	3.70	3.75	3.70
250	3.69	3.73	3.78	3.73
260	3.72	3.74	3.80	3.75
270	3.74	3.76	3.81	3.77
280	3.76	3.78	3.82	3.79
290	3.78	3.79	3.83	3.80
300	3.78	3.79	3.85	3.81
310	3.82	3.83	3.86	3.84
320	3.79	3.81	3.85	3.82



ภาพที่ 21 กราฟแสดงช่วงที่อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ (Steady Stage)

ตารางที่ 30 แสดงผลของความชื้นต่ออัตราการปล่อยพลังงานและค่าความร้อนจำเพาะ

รายการ	Heating Value (kCal/kg)	% HD (%)	Temperature Rise (° F)
ผงยางละเอียด (แห้ง)	7,246	1.83%	5.28
ผงยางละเอียด (ชื้น)	7,114	0	5.14
ผงยางหยาบ (แห้ง)	7,010	1.67%	5.62
ผงยางหยาบ (ชื้น)	6,893	0	5.12
ผงยางตะไคร้ (แห้ง)	7,183	4.11%	5.52
ผงยางตะไคร้ (ชื้น)	6,888	0	5.38
ถ่านหิน	3,718	0	2.14

หมายเหตุ

- % HD หมายถึงค่าเปอร์เซ็นต์ของค่าความร้อนจำเพาะที่เพิ่มขึ้นเมื่อผ่านการดูดความชื้น
- Temperature Rise หมายถึงค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาไหม้เป็นเวลา 100 วินาที

3. ผลวิเคราะห์ด้านพลังงานของการนำผงยางมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผสม

ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ พบว่า เชื้อเพลิงผสม ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไบ กับถ่านหินมีช่วง อุณหภูมิในห้องทดลอง อยู่ระหว่าง 71.60 – 78.80 °F อุณหภูมิน้ำ ก่อนเผา อยู่ระหว่าง 70.60 – 83.35 °F อุณหภูมิน้ำหลังเผา อยู่ระหว่าง 77.23 – 89.20 °F ความยาว ลวดที่ใช้ ระหว่าง 4 – 10 cm ดังแสดงในตารางที่ 31-60

3.1 ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ของเชื้อเพลิงผสม ผงยาง : ลิกไนต์ (1:9) ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไบ

3.1.1 มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 4.35 และ 4.29 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 61-63

3.1.2 มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 2.56 °F 2.48 °F และ 2.42 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 61-63

3.1.3 มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 4,170 kCal/kg 4,216 kCal/kg และ 4,156 kCal/kg ตามลำดับ

3.2 ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ของเชื้อเพลิงผสม ผงยาง : ลิกไนต์ (2:8) ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไบ

3.2.1 มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ยอยู่ที่ 5.01 °F 4.76 °F และ 4.83 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 64-66

3.2.2 มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 3.50 °F 3.18 °F และ 2.83 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 64-66

3.2.3 มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 4,859 kCal/kg 4,617 kCal/kg และ 4,685 kCal/kg ตามลำดับ

3.3 ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ของเชื้อเพลิงผสม ผงยาง : ลิกไนต์ (3:7) ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไไ

3.3.1 มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ยอยู่ที่ 5.33 °F 5.29 °F และ 5.15 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 67-69

3.3.2 มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 4.16 °F 3.69 °F และ 2.81 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 67-69

3.3.3 มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 5,162 kCal/kg 5,128 kCal/kg และ 4,996 kCal/kg ตามลำดับ

3.4 ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ของเชื้อเพลิงผสม ผงยาง : ลิกไนต์ (4:6) ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไไ

3.4.1 มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ยอยู่ที่ 5.49 °F 5.50 °F และ 5.43 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 70-72

3.4.2 มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 3.91 °F 3.63 °F และ 3.43 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 70-72

3.4.3 มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 5,320 kCal/kg 5,328 kCal/kg และ 5,263 kCal/kg ตามลำดับ

3.5 ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ของเชื้อเพลิงผสม ผงยาง : ลิกไนต์ (5:5) ผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะไไ

3.5.1 มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ยอยู่ที่ 5.68 °F 5.79 °F และ 5.87 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 73-75

3.5.2 มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 4.42 °F 4.03 °F และ 3.87 °F ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 73-75

3.5.3 มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 5,505 kCal/kg 5,604 kCal/kg และ 5,690 kCal/kg ตามลำดับ

ตารางที่ 31 แสดงผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางละเอียด : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 8
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ละเอียด) : ถ่าน (1:9)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	8 ธ.ค. 48	8 ธ.ค. 48	8 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	9:00 น.	9:35 น.	10:00 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	77.00	76.90	78.10
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	76.10	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	5.20	6.30	6.50

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	77.00	76.90	78.10
01:00	77.80	76.89	78.20
02:00	77.80	76.86	78.25
03:00	77.10	76.86	78.25
04:00	77.10	76.86	78.25
05:00	77.10	76.86	78.25

ตารางที่ 32 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางละเอียด : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	77.10	76.86	78.25
05:20	77.15	76.86	78.25
05:30	77.20	76.90	78.30
05:40	77.40	77.10	78.40
05:50	77.70	77.30	78.90
06:00	78.10	77.80	79.35
06:10	78.50	78.50	79.70
06:20	78.90	78.90	80.05
06:30	79.30	79.20	80.40
06:40	79.70	79.50	80.70
06:50	80.00	79.90	80.90
07:00	80.20	80.10	81.30
07:10	80.35	80.40	81.50
07:20	80.60	80.55	81.65
07:30	80.70	80.70	81.72
07:40	80.85	80.80	81.80
07:50	80.95	80.90	81.90
08:00	81.00	81.00	82.00
08:10	81.09	81.10	82.05
08:20	81.15	81.15	82.10
08:30	81.20	81.17	82.15
08:40	81.25	81.19	82.17
08:50	81.26	81.20	82.20
09:00	81.27	81.23	82.21
09:10	81.29	81.25	82.25
09:20	81.30	81.29	82.28
09:30	81.33	81.30	82.30
09:40	81.35	81.32	82.30
09:50	81.38	81.35	82.30
10:00	81.39	81.36	82.31
11:00	81.40	81.40	82.32
12:00	81.39	81.37	82.30

ตารางที่ 33 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางหยาบ : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 9
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(หยาบ) : ถ่านหิน (1:9)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	21 ธ.ค. 48	21 ธ.ค. 48	21 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	14:05 น.	14:32 น.	15:00 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	74.70	74.85	74.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	75.20	75.20	75.20
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	6.80	5.90	4.40

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	74.70	74.85	74.80
01:00	75.17	75.30	75.23
02:00	75.25	75.35	75.24
03:00	75.27	75.35	75.30
04:00	75.27	75.35	75.30
05:00	75.27	75.35	75.30

ตารางที่ 34 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางหยาบ : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	75.27	75.35	75.30
05:20	75.27	75.35	75.33
05:30	75.35	75.40	75.40
05:40	75.55	75.60	75.70
05:50	75.90	75.90	76.10
06:00	76.30	76.40	76.45
06:10	76.65	76.75	76.90
06:20	77.05	77.05	77.30
06:30	77.45	77.50	77.60
06:40	77.75	77.80	77.80
06:50	77.95	78.00	78.30
07:00	78.25	78.20	78.50
07:10	78.50	78.40	78.70
07:20	78.60	78.60	78.83
07:30	78.80	78.70	78.95
07:40	79.00	78.80	79.12
07:50	79.10	78.90	79.22
08:00	79.20	79.05	79.35
08:10	79.30	79.10	79.40
08:20	79.35	79.15	79.45
08:30	79.40	79.25	79.51
08:40	79.45	79.30	79.56
08:50	79.50	79.33	79.60
09:00	79.52	79.35	79.64
09:10	79.54	79.37	79.66
09:20	79.56	79.39	79.68
09:30	79.58	79.41	79.70
09:40	79.60	79.42	79.72
09:50	79.62	79.43	79.73
10:00	79.63	79.44	79.74
11:00	79.67	79.50	79.80
12:00	79.65	79.48	79.79

ตารางที่ 35 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางตะไบ : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 10
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ตะไบ) : ถ่านหิน (1:9)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	23 ธันวาคม 2548	23 ธันวาคม 2548	23 ธันวาคม 2548
เวลาที่ทำการทดลอง	07.40 น.	08.05 น.	08.40 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	72.25	72.50	72.35
อุณหภูมิห้อง (°F)	73.40	73.40	73.40
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	7.20	5.40	6.50

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	72.25	72.50	72.35
01:00	72.50	72.85	72.70
02:00	72.60	72.91	72.70
03:00	72.60	72.95	72.70
04:00	72.60	72.95	72.70
05:00	72.60	72.95	72.70

ตารางที่ 36 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางตะไไ : ถ่านหิน (1:9) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	72.60	72.95	72.70
05:20	72.60	72.97	72.70
05:30	72.65	73.00	72.75
05:40	72.75	73.15	72.85
05:50	72.95	73.45	73.15
06:00	73.45	73.85	73.60
06:10	73.80	74.30	74.00
06:20	74.20	74.65	74.45
06:30	74.65	75.05	74.85
06:40	74.95	75.40	75.15
06:50	75.25	75.70	75.40
07:00	75.50	75.90	75.70
07:10	75.70	76.10	75.95
07:20	75.85	76.30	76.10
07:30	76.00	76.40	76.25
07:40	76.10	76.50	76.40
07:50	76.20	76.60	76.52
08:00	76.30	76.70	76.62
08:10	76.40	76.80	76.65
08:20	76.45	76.88	76.70
08:30	76.50	76.95	76.80
08:40	76.55	77.00	76.90
08:50	76.60	77.02	76.92
09:00	76.64	77.04	76.94
09:10	76.67	77.07	76.96
09:20	76.69	77.10	76.99
09:30	76.70	77.13	77.01
09:40	76.71	77.15	77.02
09:50	76.72	77.16	77.03
10:00	76.73	77.17	77.04
11:00	76.79	77.23	77.10
12.00	76.77	77.21	77.09

ตารางที่ 37 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางละเอียด : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 11
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ละเอียด) : ถ่าน (2:8)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	16 ธ.ค. 48	16 ธ.ค. 48	16 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	15:30 น.	16:00 น.	16:35 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	78.00	77.40	77.65
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	7.50	6.30	5.90

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	78.00	77.40	77.65
01:00	78.70	77.95	77.70
02:00	78.71	78.00	77.75
03:00	78.75	78.00	77.75
04:00	78.75	78.00	77.75
05:00	78.75	78.00	77.75

ตารางที่ 38 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางละเอียด : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

เวลา (นาทีก)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	78.75	78.00	77.75
05:20	78.80	78.00	77.80
05:30	79.10	78.05	77.95
05:40	79.65	78.30	78.50
05:50	80.20	78.70	79.05
06:00	80.85	79.30	79.65
06:10	81.45	80.00	80.10
06:20	81.95	80.40	80.60
06:30	82.25	80.90	81.00
06:40	82.50	81.25	81.25
06:50	82.70	81.35	81.55
07:00	82.95	81.55	81.75
07:10	83.10	81.95	81.95
07:20	83.25	82.10	82.05
07:30	83.40	82.20	82.15
07:40	83.50	82.30	82.25
07:50	83.60	82.40	82.35
08:00	83.65	82.50	82.40
08:10	83.70	82.56	82.50
08:20	83.75	82.61	82.52
08:30	83.80	82.65	82.54
08:40	83.83	82.70	82.56
08:50	83.86	82.74	82.58
09:00	83.89	82.75	82.61
09:10	83.91	82.76	82.63
09:20	83.92	82.77	82.65
09:30	83.93	82.78	82.66
09:40	83.94	82.79	82.67
09:50	83.95	82.80	82.68
10:00	83.95	82.81	82.69
11:00	83.98	82.85	82.71
12:00	83.95	82.84	82.70

ตารางที่ 39 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางหยาบ : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 12
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(หยาบ) : ถ่านหิน (2:8)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	20 ธ.ค. 48	20 ธ.ค. 48	20 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	15:40 น.	16:22 น.	16:50 น.
อุณหภูมิน้ำก่อนเผา(°F)	76.65	75.50	75.45
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	5.00	6.20	7.00

เวลา (นาท)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	76.65	75.50	75.45
01:00	76.80	75.76	75.85
02:00	76.83	75.80	75.88
03:00	76.85	75.80	75.90
04:00	76.85	75.80	75.90
05:00	76.85	75.80	75.90

ตารางที่ 40 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางหยาบ : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	76.85	75.80	75.90
05:20	76.87	75.83	75.95
05:30	77.10	75.95	76.15
05:40	77.55	76.20	76.50
05:50	78.05	76.65	77.05
06:00	78.65	77.10	77.60
06:10	79.10	77.50	78.10
06:20	79.55	78.00	78.50
06:30	79.95	78.25	79.10
06:40	80.20	78.65	79.25
06:50	80.25	78.85	79.50
07:00	80.75	79.05	79.70
07:10	81.00	79.25	79.85
07:20	81.15	79.45	80.00
07:30	81.25	79.55	80.15
07:40	81.30	79.65	80.25
07:50	81.40	79.80	80.35
08:00	81.50	79.90	80.40
08:10	81.55	79.95	80.45
08:20	81.60	80.00	80.50
08:30	81.65	80.03	80.55
08:40	81.67	80.06	80.58
08:50	81.69	80.09	80.60
09:00	81.71	80.13	80.62
09:10	81.73	80.16	80.65
09:20	81.74	80.18	80.67
09:30	81.75	80.19	80.68
09:40	81.76	80.20	80.69
09:50	81.76	80.20	80.70
10:00	81.77	80.21	80.71
11:00	81.83	80.25	80.75
12:00	81.82	80.26	80.74

ตารางที่ 41 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางตะไไ : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 13
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ตะไไ) : ถ่านหิน (2:8)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	19 ธันวาคม 2548	19 ธันวาคม 2548	19 ธันวาคม 2548
เวลาที่ทำการทดลอง	08.25 น.	08.50 น.	09.40 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	70.70	70.60	71.85
อุณหภูมิห้อง (°F)	72.50	71.60	72.50
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	4.40	6.60	8.00

เวลา (นาท)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	70.70	70.60	71.85
01:00	71.20	70.95	72.34
02:00	71.25	70.99	72.40
03:00	71.30	71.00	72.40
04:00	71.30	71.00	72.40
05:00	71.30	71.00	72.40

ตารางที่ 42 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางตะไไ : ถ่านหิน (2:8) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	71.30	71.00	72.43
05:20	71.35	71.05	72.46
05:30	71.40	71.10	72.50
05:40	71.65	71.25	72.70
05:50	71.95	71.60	73.10
06:00	72.45	72.05	73.60
06:10	72.85	72.55	74.00
06:20	73.30	72.95	74.45
06:30	73.75	73.30	74.95
06:40	74.15	73.70	75.35
06:50	74.45	74.00	75.65
07:00	74.75	74.30	75.95
07:10	74.95	74.50	76.15
07:20	75.15	74.70	76.35
07:30	75.30	74.90	76.55
07:40	75.40	75.00	76.65
07:50	75.55	75.10	76.75
08:00	75.75	75.20	76.85
08:10	75.83	75.25	76.90
08:20	75.90	75.35	76.95
08:30	75.95	75.40	77.00
08:40	75.97	75.45	77.05
08:50	76.00	75.50	77.10
09:00	76.03	75.54	77.15
09:10	76.05	75.58	77.17
09:20	76.07	75.60	77.19
09:30	76.08	75.61	77.21
09:40	76.10	75.62	77.24
09:50	76.11	75.63	77.25
10:00	76.12	75.64	77.25
11:00	76.18	75.70	77.32
12.00	76.17	75.68	77.30

ตารางที่ 43 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางละเอียด : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 14
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ละเอียด) : ถ่าน (3:7)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	22 ธ.ค. 48	22 ธ.ค. 48	22 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	10:10 น.	10:52 น.	11:25 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	77.00	77.60	77.30
อุณหภูมิห้อง (°F)	76.10	76.10	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	8.70	8.50	9.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	77.00	77.60	77.30
01:00	77.50	77.74	77.55
02:00	77.55	77.75	77.58
03:00	77.58	77.75	77.58
04:00	77.58	77.75	77.58
05:00	77.58	77.75	77.58

ตารางที่ 44 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางละเอียด : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	77.58	77.75	77.58
05:20	77.80	77.95	77.75
05:30	78.40	78.60	78.20
05:40	79.20	79.40	78.45
05:50	79.75	80.10	79.40
06:00	80.30	81.00	79.80
06:10	80.70	81.50	80.50
06:20	81.05	81.75	81.00
06:30	81.35	82.00	81.25
06:40	81.60	82.25	81.55
06:50	81.75	82.35	81.80
07:00	81.90	82.50	82.05
07:10	82.05	82.65	82.20
07:20	82.15	82.75	82.40
07:30	82.25	82.85	82.50
07:40	82.30	82.90	82.60
07:50	82.35	82.95	82.70
08:00	82.40	83.00	82.75
08:10	82.45	83.05	82.80
08:20	82.50	83.07	82.85
08:30	82.51	83.09	82.90
08:40	82.52	83.10	82.95
08:50	82.53	83.11	82.97
09:00	82.54	83.12	82.99
09:10	82.55	83.13	83.00
09:20	82.57	83.14	83.01
09:30	82.59	83.15	83.02
09:40	82.60	83.16	83.03
09:50	82.61	83.17	83.04
10:00	82.61	83.18	83.05
11:00	82.63	83.20	83.07
12:00	82.61	83.18	83.04

ตารางที่ 45 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางหยาบ : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 15
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(หยาบ) : ถ่านหิน (3:7)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	9 ธ.ค. 48	9 ธ.ค. 48	9 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	9:38 น.	10:00 น.	10:35 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	77.15	78.00	77.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	8.00	8.40	8.10

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	77.15	78.00	77.80
01:00	77.40	78.28	78.15
02:00	77.45	78.30	78.20
03:00	77.45	78.30	78.24
04:00	77.45	78.30	78.24
05:00	77.45	78.30	78.24

ตารางที่ 46 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางหยาบ : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	77.50	78.30	78.24
05:20	77.55	78.35	78.25
05:30	77.80	78.50	78.55
05:40	78.20	79.10	79.00
05:50	78.70	79.60	79.50
06:00	79.50	80.30	80.10
06:10	80.10	80.80	81.15
06:20	80.60	81.20	81.20
06:30	80.90	81.60	81.50
06:40	81.20	81.90	81.95
06:50	81.50	82.15	82.30
07:00	81.70	82.45	82.50
07:10	81.90	82.65	82.80
07:20	82.05	82.75	83.00
07:30	82.10	82.90	83.20
07:40	82.25	83.00	83.30
07:50	82.40	83.10	83.40
08:00	82.45	83.15	83.43
08:10	82.50	83.20	83.46
08:20	82.51	83.25	83.52
08:30	82.55	83.27	83.56
08:40	82.58	83.29	83.60
08:50	82.60	83.30	83.63
09:00	82.62	83.31	83.65
09:10	82.65	83.32	83.67
09:20	82.67	83.34	83.69
09:30	82.69	83.35	83.70
09:40	82.70	83.36	83.71
09:50	82.71	83.37	83.71
10:00	82.71	83.38	83.72
11:00	82.73	83.40	83.74
12:00	82.71	83.38	83.73

ตารางที่ 47 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางตะไบ : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 16
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ตะไบ) : ถ่านหิน (3:7)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	16 ธันวาคม 2548	16 ธันวาคม 2548	16 ธันวาคม 2548
เวลาที่ทำการทดลอง	8.35 น.	9.30 น.	10.00 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	74.85	74.5	75.90
อุณหภูมิห้อง (°F)	76.10	76.10	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	5.10	6.7	7.1

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	74.85	74.50	75.90
01:00	74.80	74.60	76.30
02:00	74.80	74.65	76.35
03:00	74.80	74.66	76.35
04:00	74.85	74.66	76.35
05:00	74.85	74.66	76.35

ตารางที่ 48 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางตะไไ : ถ่านหิน (3:7) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	74.90	74.66	76.35
05:20	75.00	74.66	76.35
05:30	75.05	74.68	76.40
05:40	75.10	74.90	76.60
05:50	75.35	75.15	76.85
06:00	75.75	75.55	77.35
06:10	76.15	76.05	77.85
06:20	76.65	76.45	78.35
06:30	77.05	77.05	78.80
06:40	77.55	77.50	79.25
06:50	77.80	77.90	79.65
07:00	78.10	78.10	79.95
07:10	78.40	78.40	80.25
07:20	78.60	78.45	80.40
07:30	78.80	78.85	80.55
07:40	79.00	79.05	80.70
07:50	79.20	79.20	80.85
08:00	79.30	79.30	80.95
08:10	79.40	79.45	81.05
08:20	79.50	79.55	81.10
08:30	79.60	79.60	81.15
08:40	79.63	79.70	81.20
08:50	79.65	79.75	81.25
09:00	79.67	79.77	81.30
09:10	79.69	79.80	81.33
09:20	79.72	79.83	81.36
09:30	79.74	79.85	81.38
09:40	79.77	79.87	81.40
09:50	79.80	79.89	81.41
10:00	79.85	79.90	81.42
11:00	79.90	79.95	81.47
12.00	79.88	79.93	81.45

ตารางที่ 49 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 17
 ชนิดเชื้อเพลิง พงยาง(ละเอียด) : ถ่าน (4:6)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	9 ธ.ค. 48	9 ธ.ค. 48	9 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	13:30 น.	14:25 น.	14:59 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	78.80	78.95	78.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	8.70	8.60	10.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	78.80	78.95	78.80
01:00	79.05	80.15	79.10
02:00	79.10	80.17	79.15
03:00	79.10	80.17	79.15
04:00	79.10	80.17	79.15
05:00	79.10	80.17	79.15

ตารางที่ 50 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางละเอียด : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	79.12	80.17	79.15
05:20	79.15	80.25	79.20
05:30	79.40	80.50	79.50
05:40	79.95	81.10	80.00
05:50	80.50	81.50	80.60
06:00	80.90	82.30	81.45
06:10	81.50	82.70	82.05
06:20	82.05	83.30	82.50
06:30	82.60	83.70	82.95
06:40	82.90	83.90	83.35
06:50	83.25	83.95	83.55
07:00	83.45	84.40	83.85
07:10	83.65	84.55	84.05
07:20	83.85	84.65	84.15
07:30	84.00	84.80	84.30
07:40	84.15	84.90	84.40
07:50	84.25	85.00	84.45
08:00	84.33	85.05	84.50
08:10	84.40	85.13	84.55
08:20	84.45	85.17	84.60
08:30	84.50	85.20	84.65
08:40	84.55	85.24	84.70
08:50	84.60	85.26	84.71
09:00	84.63	85.27	84.72
09:10	84.65	85.23	84.73
09:20	84.66	85.29	84.74
09:30	84.67	85.30	84.75
09:40	84.68	85.31	84.76
09:50	84.70	85.32	84.77
10:00	84.71	85.33	84.78
11.00	84.75	85.35	84.80
12.00	84.74	85.33	84.78

ตารางที่ 51 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางหยาบ : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 18
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(หยาบ) : ถ่านหิน (4:6)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	13 ธ.ค. 48	13 ธ.ค. 48	13 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	8:20 น.	9:35 น.	10:08 น.
อุณหภูมิน้ำก่อนเผา(°F)	77.95	77.90	78.80
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	8.50	9.30	7.90

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	77.95	77.90	78.80
01:00	78.00	77.92	79.23
02:00	78.00	77.95	79.25
03:00	78.00	77.95	79.25
04:00	78.00	77.95	79.25
05:00	78.00	77.95	79.25

ตารางที่ 52 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางหยาบ : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	78.00	77.95	79.25
05:20	78.16	77.97	79.27
05:30	78.45	77.99	79.30
05:40	78.90	78.30	79.60
05:50	79.50	78.60	80.20
06:00	80.20	79.00	80.90
06:10	80.65	79.60	81.60
06:20	81.10	80.30	82.25
06:30	81.35	80.70	82.60
06:40	81.75	81.20	83.15
06:50	82.05	81.55	83.50
07:00	82.30	81.90	83.75
07:10	82.50	82.15	83.95
07:20	82.65	82.25	84.15
07:30	82.85	82.55	84.20
07:40	82.96	82.70	84.35
07:50	83.07	82.80	84.50
08:00	83.14	82.90	84.55
08:10	83.19	83.00	84.60
08:20	83.25	83.05	84.65
08:30	83.30	83.10	84.70
08:40	83.34	83.15	84.75
08:50	83.35	83.20	84.80
09:00	83.35	83.22	84.81
09:10	83.36	83.24	84.82
09:20	83.37	83.27	84.83
09:30	83.38	83.30	84.85
09:40	83.40	83.31	84.85
09:50	83.40	83.32	84.86
10:00	83.40	83.32	84.88
11:00	83.43	83.35	84.92
12:00	83.42	83.33	84.90

ตารางที่ 53 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางตะไบ : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 19
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ตะไบ) : ถ่านหิน (4:6)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	21 ธันวาคม 2548	21 ธันวาคม 2548	21 ธันวาคม 2548
เวลาที่ทำการทดลอง	08.00 น.	08.35 น.	08.55 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	73.50	73.95	74.40
อุณหภูมิห้อง (°F)	75.20	75.20	75.20
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	7.5	5	4

เวลา (นาท)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	73.50	73.95	74.40
01:00	73.75	74.40	74.90
02:00	73.80	74.48	74.97
03:00	73.80	74.50	74.97
04:00	73.80	74.50	74.97
05:00	73.80	74.50	74.97

ตารางที่ 54 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางตะไไ : ถ่านหิน (4:6) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	73.83	74.52	75.00
05:20	73.85	74.54	75.00
05:30	73.95	74.60	75.25
05:40	74.15	74.90	75.65
05:50	74.70	75.40	76.30
06:00	75.40	76.00	76.90
06:10	75.85	76.70	77.50
06:20	76.30	77.35	78.00
06:30	76.60	77.65	78.35
06:40	77.05	77.90	78.60
06:50	77.45	78.30	78.90
07:00	77.70	78.50	79.15
07:10	77.95	78.75	79.35
07:20	78.15	78.95	79.55
07:30	78.30	79.30	79.70
07:40	78.45	79.40	79.80
07:50	78.53	79.50	79.90
08:00	78.63	79.60	80.00
08:10	78.70	79.65	80.05
08:20	78.75	79.70	80.10
08:30	78.80	79.73	80.15
08:40	78.85	79.80	80.20
08:50	78.90	79.85	80.25
09:00	78.93	79.89	80.30
09:10	78.95	79.91	80.33
09:20	78.97	79.93	80.35
09:30	78.99	79.94	80.36
09:40	79.02	79.95	80.37
09:50	79.04	79.96	80.38
10:00	79.05	79.97	80.39
11.00	79.10	80.00	80.45
12.00	79.08	79.98	80.44

ตารางที่ 55 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางละเอียด : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 20
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ละเอียด) : ถ่าน (5:5)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	30 พ.ย. 48	30 พ.ย. 48	30 พ.ย. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	10:00 น.	10:30 น.	11:30 น.
อุณหภูมิน้ำก่อนเผา(°F)	80.75	81.50	83.35
อุณหภูมิห้อง (°F)	75.20	78.80	78.80
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	9.00	10.00	8.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	80.75	81.50	83.35
01:00	80.80	81.45	83.45
02:00	80.80	81.45	83.45
03:00	80.75	81.45	83.40
04:00	80.75	81.45	83.40
05:00	80.75	81.40	83.35

ตารางที่ 56 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางละเอียด : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	80.75	81.45	83.35
05:20	81.10	81.55	83.40
05:30	81.80	82.35	83.80
05:40	82.50	83.20	84.75
05:50	83.10	83.80	85.60
06:00	83.60	84.25	86.30
06:10	84.00	84.85	86.80
06:20	84.45	85.15	87.20
06:30	84.70	85.45	87.60
06:40	85.10	85.70	87.95
06:50	85.40	85.90	88.15
07:00	85.50	86.10	88.45
07:10	85.70	86.20	88.55
07:20	85.80	86.30	88.70
07:30	85.90	86.45	88.80
07:40	86.00	86.55	88.90
07:50	86.10	86.60	88.95
08:00	86.15	86.70	89.00
08:10	86.15	86.75	89.05
08:20	86.19	86.80	89.05
08:30	86.23	86.80	89.10
08:40	86.27	86.85	89.15
08:50	86.31	86.85	89.15
09:00	86.35	86.90	89.20
09:10	86.36	86.91	89.20
09:20	86.37	86.92	89.20
09:30	86.38	86.93	89.20
09:40	86.38	86.93	89.20
09:50	86.39	86.94	89.20
10:00	86.40	86.95	89.20
11.00	86.40	86.95	89.20
12.00	86.40	86.95	89.20

ตารางที่ 57 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางหยาบ : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 21
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(หยาบ) : ถ่านหิน (5:5)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	14 ธ.ค. 48	14 ธ.ค. 48	14 ธ.ค. 48
เวลาที่ทำการทดลอง	8:20 น.	8:50 น.	11:20 น.
อุณหภูมิน้ำก่อนเผา(°F)	76.50	76.55	74.70
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	10.00	9.30	9.00

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	76.50	76.55	74.70
01:00	76.75	76.95	74.80
02:00	76.74	77.05	74.80
03:00	76.75	77.05	74.81
04:00	76.75	77.05	74.81
05:00	76.75	77.05	74.81

ตารางที่ 58 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางหยาบ : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	76.75	77.05	74.81
05:20	76.75	77.10	74.82
05:30	76.80	77.20	74.90
05:40	77.60	78.10	75.55
05:50	78.30	78.80	75.90
06:00	78.70	79.50	76.50
06:10	79.30	80.35	77.00
06:20	80.00	80.80	77.50
06:30	80.45	81.10	78.00
06:40	80.80	81.45	78.45
06:50	81.15	81.65	78.70
07:00	81.40	81.95	79.00
07:10	81.60	82.15	79.20
07:20	81.80	82.35	79.40
07:30	82.00	82.45	79.50
07:40	82.15	82.55	79.60
07:50	82.25	82.65	79.70
08:00	82.35	82.73	79.80
08:10	82.40	82.77	79.85
08:20	82.45	82.83	79.90
08:30	82.50	82.85	79.95
08:40	82.55	82.89	79.97
08:50	82.57	82.92	79.99
09:00	82.59	82.95	80.04
09:10	82.62	82.98	80.05
09:20	82.65	83.00	80.06
09:30	82.66	83.02	80.07
09:40	82.67	83.04	80.08
09:50	82.69	83.05	80.09
10:00	82.70	83.06	80.10
11.00	82.74	83.08	80.15
12.00	82.72	83.06	80.12

ตารางที่ 59 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผสม ผงยางตะไบ : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 22
 ชนิดเชื้อเพลิง ผงยาง(ตะไบ) : ถ่านหิน (5:5)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	15 ธันวาคม 2548	15 ธันวาคม 2548	15 ธันวาคม 2548
เวลาที่ทำการทดลอง	15.25 น.	16.05 น.	16.30 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	75.90	75.80	76.50
อุณหภูมิห้อง (°F)	77.00	77.00	77.00
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	6.40	7.90	7.20

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	75.90	75.80	76.50
01:00	76.45	76.35	76.95
02:00	76.50	76.40	77.04
03:00	76.50	76.41	77.04
04:00	76.50	76.40	77.04
05:00	76.50	76.40	77.04

ตารางที่ 60 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผสมผงยางตะไไ : ถ่านหิน (5:5) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	76.50	76.40	77.05
05:20	76.50	76.45	77.07
05:30	76.55	76.55	77.20
05:40	76.90	76.90	77.45
05:50	77.40	77.40	77.95
06:00	78.10	78.20	78.60
06:10	78.80	78.95	79.30
06:20	79.45	79.60	79.90
06:30	79.95	80.10	80.30
06:40	80.35	80.50	80.70
06:50	80.75	80.90	81.05
07:00	81.00	81.10	81.35
07:10	81.30	81.25	81.65
07:20	81.50	81.45	81.85
07:30	81.65	81.60	82.00
07:40	81.75	81.75	82.10
07:50	81.90	81.90	82.20
08:00	82.00	82.00	82.30
08:10	82.05	82.05	82.40
08:20	82.10	82.10	82.45
08:30	82.15	82.15	82.50
08:40	82.20	82.17	82.55
08:50	82.25	82.21	82.60
09:00	82.30	82.23	82.63
09:10	82.33	82.25	82.66
09:20	82.35	82.26	82.67
09:30	82.38	82.27	82.68
09:40	82.40	82.28	82.69
09:50	82.41	82.29	82.70
10:00	82.42	82.30	82.71
11:00	82.45	82.35	82.75
12.00	82.43	82.33	82.74

ตารางที่ 61 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (1:9)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.05	0.00	0.00	0.02
30	0.10	0.04	0.05	0.06
40	0.30	0.24	0.15	0.23
50	0.60	0.44	0.65	0.56
60	1.00	0.94	1.10	1.01
70	1.40	1.64	1.45	1.50
80	1.80	2.04	1.80	1.88
90	2.20	2.34	2.15	2.23
100	2.60	2.64	2.45	2.56
110	2.90	3.04	2.65	2.86
120	3.10	3.24	3.05	3.13
130	3.25	3.54	3.25	3.35
140	3.50	3.69	3.40	3.53
150	3.60	3.84	3.47	3.64
160	3.75	3.94	3.55	3.75
170	3.85	4.04	3.65	3.85
180	3.90	4.14	3.75	3.93
190	3.99	4.24	3.80	4.01
200	4.05	4.29	3.85	4.06
210	4.10	4.31	3.90	4.10
220	4.15	4.33	3.92	4.13
230	4.16	4.34	3.95	4.15
240	4.17	4.37	3.96	4.17
250	4.19	4.39	4.00	4.19
260	4.20	4.43	4.03	4.22
270	4.23	4.44	4.05	4.24
280	4.25	4.46	4.05	4.25
290	4.28	4.49	4.05	4.27
300	4.29	4.50	4.06	4.28
310	4.30	4.54	4.07	4.30
320	4.29	4.51	4.05	4.28

ตารางที่ 62 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางหยาบ : ถ่านหิน (1:9)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.03	0.01
30	0.08	0.05	0.10	0.08
40	0.28	0.25	0.40	0.31
50	0.63	0.55	0.80	0.66
60	1.03	1.05	1.15	1.08
70	1.38	1.40	1.60	1.46
80	1.78	1.70	2.00	1.83
90	2.18	2.15	2.30	2.21
100	2.48	2.45	2.50	2.48
110	2.68	2.65	3.00	2.78
120	2.98	2.85	3.20	3.01
130	3.23	3.05	3.40	3.23
140	3.33	3.25	3.53	3.37
150	3.53	3.35	3.65	3.51
160	3.73	3.45	3.82	3.67
170	3.83	3.55	3.92	3.77
180	3.93	3.70	4.05	3.89
190	4.03	3.75	4.10	3.96
200	4.08	3.80	4.15	4.01
210	4.13	3.90	4.21	4.08
220	4.18	3.95	4.26	4.13
230	4.23	3.98	4.30	4.17
240	4.25	4.00	4.34	4.20
250	4.27	4.02	4.36	4.22
260	4.29	4.04	4.38	4.24
270	4.31	4.06	4.40	4.26
280	4.33	4.07	4.42	4.27
290	4.35	4.08	4.43	4.29
300	4.36	4.09	4.44	4.30
310	4.40	4.15	4.50	4.35
320	4.38	4.13	4.49	4.33

ตารางที่ 63 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางตะไบ : ถ่านหิน (1:9)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.02	0.00	0.01
30	0.05	0.05	0.05	0.05
40	0.15	0.20	0.15	0.17
50	0.35	0.50	0.45	0.43
60	0.85	0.90	0.90	0.88
70	1.20	1.35	1.30	1.28
80	1.60	1.70	1.75	1.68
90	2.05	2.10	2.15	2.10
100	2.35	2.45	2.45	2.42
110	2.65	2.75	2.70	2.70
120	2.90	2.95	3.00	2.95
130	3.10	3.15	3.25	3.17
140	3.25	3.35	3.40	3.33
150	3.40	3.45	3.55	3.47
160	3.50	3.55	3.70	3.58
170	3.60	3.65	3.82	3.69
180	3.70	3.75	3.92	3.79
190	3.80	3.85	3.95	3.87
200	3.85	3.93	4.00	3.93
210	3.90	4.00	4.10	4.00
220	3.95	4.05	4.20	4.07
230	4.00	4.07	4.22	4.10
240	4.04	4.09	4.24	4.12
250	4.07	4.12	4.26	4.15
260	4.09	4.15	4.29	4.18
270	4.10	4.18	4.31	4.20
280	4.11	4.20	4.32	4.21
290	4.12	4.21	4.33	4.22
300	4.13	4.22	4.34	4.23
310	4.19	4.28	4.40	4.29
320	4.17	4.26	4.39	4.27

ตารางที่ 64 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (2:8)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.05	0.00	0.05	0.03
30	0.35	0.05	0.20	0.20
40	0.90	0.30	0.75	0.65
50	1.45	0.70	1.30	1.15
60	2.10	1.30	1.90	1.77
70	2.70	2.00	2.35	2.35
80	3.20	2.40	2.85	2.82
90	3.50	2.90	3.25	3.22
100	3.75	3.25	3.50	3.50
110	3.95	3.35	3.80	3.70
120	4.20	3.55	4.00	3.92
130	4.35	3.95	4.20	4.17
140	4.50	4.10	4.30	4.30
150	4.65	4.20	4.40	4.42
160	4.75	4.30	4.50	4.52
170	4.85	4.40	4.60	4.62
180	4.90	4.50	4.65	4.68
190	4.95	4.56	4.75	4.75
200	5.00	4.61	4.77	4.79
210	5.05	4.65	4.79	4.83
220	5.08	4.70	4.81	4.86
230	5.11	4.74	4.83	4.89
240	5.14	4.75	4.86	4.92
250	5.16	4.76	4.88	4.93
260	5.17	4.77	4.90	4.95
270	5.18	4.78	4.91	4.96
280	5.19	4.79	4.92	4.97
290	5.20	4.80	4.93	4.98
300	5.20	4.81	4.94	4.98
310	5.23	4.85	4.96	5.01
320	5.20	4.84	4.95	5.00

ตารางที่ 65 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางหยาบ : ถ่านหิน (2:8)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.02	0.03	0.05	0.03
30	0.25	0.15	0.25	0.22
40	0.70	0.40	0.60	0.57
50	1.20	0.85	1.15	1.07
60	1.80	1.30	1.70	1.60
70	2.25	1.70	2.20	2.05
80	2.70	2.20	2.60	2.50
90	3.10	2.45	3.20	2.92
100	3.35	2.85	3.35	3.18
110	3.40	3.05	3.60	3.35
120	3.90	3.25	3.80	3.65
130	4.15	3.45	3.95	3.85
140	4.30	3.65	4.10	4.02
150	4.40	3.75	4.25	4.13
160	4.45	3.85	4.35	4.22
170	4.55	4.00	4.45	4.33
180	4.65	4.10	4.50	4.42
190	4.70	4.15	4.55	4.47
200	4.75	4.20	4.60	4.52
210	4.80	4.23	4.65	4.56
220	4.82	4.26	4.68	4.59
230	4.84	4.29	4.70	4.61
240	4.86	4.33	4.72	4.64
250	4.88	4.36	4.75	4.66
260	4.89	4.38	4.77	4.68
270	4.90	4.39	4.78	4.69
280	4.91	4.40	4.79	4.70
290	4.91	4.40	4.80	4.70
300	4.92	4.41	4.81	4.71
310	4.98	4.45	4.85	4.76
320	4.97	4.46	4.84	4.76

ตารางที่ 66 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางตะไบ : ถ่านหิน (2:8)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.03	0.01
20	0.05	0.05	0.06	0.05
30	0.10	0.10	0.10	0.10
40	0.35	0.25	0.30	0.30
50	0.65	0.60	0.70	0.65
60	1.15	1.05	1.20	1.13
70	1.55	1.55	1.60	1.57
80	2.00	1.95	2.05	2.00
90	2.45	2.30	2.55	2.43
100	2.85	2.70	2.95	2.83
110	3.15	3.00	3.25	3.13
120	3.45	3.30	3.55	3.43
130	3.65	3.50	3.75	3.63
140	3.85	3.70	3.95	3.83
150	4.00	3.90	4.15	4.02
160	4.10	4.00	4.25	4.12
170	4.25	4.10	4.35	4.23
180	4.45	4.20	4.45	4.37
190	4.53	4.25	4.50	4.43
200	4.60	4.35	4.55	4.50
210	4.65	4.40	4.60	4.55
220	4.67	4.45	4.65	4.59
230	4.70	4.50	4.70	4.63
240	4.73	4.54	4.75	4.67
250	4.75	4.58	4.77	4.70
260	4.77	4.60	4.79	4.72
270	4.78	4.61	4.81	4.73
280	4.80	4.62	4.84	4.75
290	4.81	4.63	4.85	4.76
300	4.82	4.64	4.85	4.77
310	4.88	4.70	4.92	4.83
320	4.87	4.68	4.90	4.82

ตารางที่ 67 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (3:7)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.22	0.20	0.17	0.20
30	0.82	0.85	0.62	0.76
40	1.62	1.65	0.87	1.38
50	2.17	2.35	1.82	2.11
60	2.72	3.25	2.22	2.73
70	3.12	3.75	2.92	3.26
80	3.47	4.00	3.42	3.63
90	3.77	4.25	3.67	3.90
100	4.02	4.50	3.97	4.16
110	4.17	4.60	4.22	4.33
120	4.32	4.75	4.47	4.51
130	4.47	4.90	4.62	4.66
140	4.57	5.00	4.82	4.80
150	4.67	5.10	4.92	4.90
160	4.72	5.15	5.02	4.96
170	4.77	5.20	5.12	5.03
180	4.82	5.25	5.17	5.08
190	4.87	5.30	5.22	5.13
200	4.92	5.32	5.27	5.17
210	4.93	5.34	5.32	5.20
220	4.94	5.35	5.37	5.22
230	4.95	5.36	5.39	5.23
240	4.96	5.37	5.41	5.25
250	4.97	5.38	5.42	5.26
260	4.99	5.39	5.43	5.27
270	5.01	5.40	5.44	5.28
280	5.02	5.41	5.45	5.29
290	5.03	5.42	5.46	5.30
300	5.03	5.43	5.47	5.31
310	5.05	5.45	5.49	5.33
320	5.03	5.43	5.46	5.31

ตารางที่ 68 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางหยาบ : ถ่านหิน (3:7)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.05	0.00	0.00	0.02
20	0.10	0.05	0.01	0.05
30	0.35	0.20	0.31	0.29
40	0.75	0.80	0.76	0.77
50	1.25	1.30	1.26	1.27
60	2.05	2.00	1.86	1.97
70	2.65	2.50	2.91	2.69
80	3.15	2.90	2.96	3.00
90	3.45	3.30	3.26	3.34
100	3.75	3.60	3.71	3.69
110	4.05	3.85	4.06	3.99
120	4.25	4.15	4.26	4.22
130	4.45	4.35	4.56	4.45
140	4.60	4.45	4.76	4.60
150	4.65	4.60	4.96	4.74
160	4.80	4.70	5.06	4.85
170	4.95	4.80	5.16	4.97
180	5.00	4.85	5.19	5.01
190	5.05	4.90	5.22	5.06
200	5.06	4.95	5.28	5.10
210	5.10	4.97	5.32	5.13
220	5.13	4.99	5.36	5.16
230	5.15	5.00	5.39	5.18
240	5.17	5.01	5.41	5.20
250	5.20	5.02	5.43	5.22
260	5.22	5.04	5.45	5.24
270	5.24	5.05	5.46	5.25
280	5.25	5.06	5.47	5.26
290	5.26	5.07	5.47	5.27
300	5.26	5.08	5.48	5.27
310	5.28	5.10	5.50	5.29
320	5.26	5.08	5.49	5.28

ตารางที่ 69 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางตะไบ : ถ่านหิน (3:7)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.05	0.00	0.00	0.02
20	0.15	0.00	0.00	0.05
30	0.20	0.02	0.05	0.09
40	0.25	0.24	0.25	0.25
50	0.50	0.49	0.50	0.50
60	0.90	0.89	1.00	0.93
70	1.30	1.39	1.50	1.40
80	1.80	1.79	2.00	1.86
90	2.20	2.39	2.45	2.35
100	2.70	2.84	2.90	2.81
110	2.95	3.24	3.30	3.16
120	3.25	3.44	3.60	3.43
130	3.55	3.74	3.90	3.73
140	3.75	3.79	4.05	3.86
150	3.95	4.19	4.20	4.11
160	4.15	4.39	4.35	4.30
170	4.35	4.54	4.50	4.46
180	4.45	4.64	4.60	4.56
190	4.55	4.79	4.70	4.68
200	4.65	4.89	4.75	4.76
210	4.75	4.94	4.80	4.83
220	4.78	5.04	4.85	4.89
230	4.80	5.09	4.90	4.93
240	4.82	5.11	4.95	4.96
250	4.84	5.14	4.98	4.99
260	4.87	5.17	5.01	5.02
270	4.89	5.19	5.03	5.04
280	4.92	5.21	5.05	5.06
290	4.95	5.23	5.06	5.08
300	5.00	5.24	5.07	5.10
310	5.05	5.29	5.12	5.15
320	5.03	5.27	5.10	5.13

ตารางที่ 70 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (4:6)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.02	0.00	0.00	0.01
20	0.05	0.08	0.05	0.06
30	0.30	0.33	0.35	0.33
40	0.85	0.93	0.85	0.88
50	1.40	1.33	1.45	1.39
60	1.80	2.13	2.30	2.08
70	2.40	2.53	2.90	2.61
80	2.95	3.13	3.35	3.14
90	3.50	3.53	3.80	3.61
100	3.80	3.73	4.20	3.91
110	4.15	3.78	4.40	4.11
120	4.35	4.23	4.70	4.43
130	4.55	4.38	4.90	4.61
140	4.75	4.48	5.00	4.74
150	4.90	4.63	5.15	4.89
160	5.05	4.73	5.25	5.01
170	5.15	4.83	5.30	5.09
180	5.23	4.88	5.35	5.15
190	5.30	4.96	5.40	5.22
200	5.35	5.00	5.45	5.27
210	5.40	5.03	5.50	5.31
220	5.45	5.07	5.55	5.36
230	5.50	5.09	5.56	5.38
240	5.53	5.10	5.57	5.40
250	5.55	5.06	5.58	5.40
260	5.56	5.12	5.59	5.42
270	5.57	5.13	5.60	5.43
280	5.58	5.14	5.61	5.44
290	5.60	5.15	5.62	5.46
300	5.61	5.16	5.63	5.47
310	5.65	5.18	5.65	5.49
320	5.64	5.16	5.63	5.48

ตารางที่ 71 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางหยาบ : ถ่านหิน (4:6)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.16	0.02	0.02	0.07
30	0.45	0.04	0.05	0.18
40	0.90	0.35	0.35	0.53
50	1.50	0.65	0.95	1.03
60	2.20	1.05	1.65	1.63
70	2.65	1.65	2.35	2.22
80	3.10	2.35	3.00	2.82
90	3.35	2.75	3.35	3.15
100	3.75	3.25	3.90	3.63
110	4.05	3.60	4.25	3.97
120	4.30	3.95	4.50	4.25
130	4.50	4.20	4.70	4.47
140	4.65	4.30	4.90	4.62
150	4.85	4.60	4.95	4.80
160	4.96	4.75	5.10	4.94
170	5.07	4.85	5.25	5.06
180	5.14	4.95	5.30	5.13
190	5.19	5.05	5.35	5.20
200	5.25	5.10	5.40	5.25
210	5.30	5.15	5.45	5.30
220	5.34	5.20	5.50	5.35
230	5.35	5.25	5.55	5.38
240	5.35	5.27	5.56	5.39
250	5.36	5.29	5.57	5.41
260	5.37	5.32	5.58	5.42
270	5.38	5.35	5.60	5.44
280	5.40	5.36	5.60	5.45
290	5.40	5.37	5.61	5.46
300	5.40	5.37	5.63	5.47
310	5.43	5.40	5.67	5.50
320	5.42	5.38	5.65	5.48

ตารางที่ 72 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางตะไบ : ถ่านหิน (4:6)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.03	0.02	0.03	0.03
20	0.05	0.04	0.03	0.04
30	0.15	0.10	0.28	0.18
40	0.35	0.40	0.68	0.48
50	0.90	0.90	1.33	1.04
60	1.60	1.50	1.93	1.68
70	2.05	2.20	2.53	2.26
80	2.50	2.85	3.03	2.79
90	2.80	3.15	3.38	3.11
100	3.25	3.40	3.63	3.43
110	3.65	3.80	3.93	3.79
120	3.90	4.00	4.18	4.03
130	4.15	4.25	4.38	4.26
140	4.35	4.45	4.58	4.46
150	4.50	4.80	4.73	4.68
160	4.65	4.90	4.83	4.79
170	4.73	5.00	4.93	4.89
180	4.83	5.10	5.03	4.99
190	4.90	5.15	5.08	5.04
200	4.95	5.20	5.13	5.09
210	5.00	5.23	5.18	5.14
220	5.05	5.30	5.23	5.19
230	5.10	5.35	5.28	5.24
240	5.13	5.39	5.33	5.28
250	5.15	5.41	5.36	5.31
260	5.17	5.43	5.38	5.33
270	5.19	5.44	5.39	5.34
280	5.22	5.45	5.40	5.36
290	5.24	5.46	5.41	5.37
300	5.25	5.47	5.42	5.38
310	5.30	5.50	5.48	5.43
320	5.28	5.48	5.47	5.41

ตารางที่ 73 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางละเอียด : ถ่านหิน (5:5)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.05	0.00	0.02
20	0.35	0.15	0.05	0.18
30	1.05	0.95	0.45	0.82
40	1.75	1.80	1.40	1.65
50	2.35	2.40	2.25	2.33
60	2.85	2.85	2.95	2.88
70	3.25	3.45	3.45	3.38
80	3.70	3.75	3.85	3.77
90	3.95	4.05	4.25	4.08
100	4.35	4.30	4.60	4.42
110	4.65	4.50	4.80	4.65
120	4.75	4.70	5.10	4.85
130	4.95	4.80	5.20	4.98
140	5.05	4.90	5.35	5.10
150	5.15	5.05	5.45	5.22
160	5.25	5.15	5.55	5.32
170	5.35	5.20	5.60	5.38
180	5.40	5.30	5.65	5.45
190	5.40	5.35	5.70	5.48
200	5.44	5.40	5.70	5.51
210	5.48	5.40	5.75	5.54
220	5.52	5.45	5.80	5.59
230	5.56	5.45	5.80	5.60
240	5.60	5.50	5.85	5.65
250	5.61	5.51	5.85	5.66
260	5.62	5.52	5.85	5.66
270	5.63	5.52	5.85	5.67
280	5.63	5.53	5.85	5.67
290	5.64	5.54	5.85	5.68
300	5.65	5.55	5.85	5.68
310	5.65	5.55	5.85	5.68
320	5.65	5.55	5.85	5.68

ตารางที่ 74 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางหยาบ : ถ่านหิน (5:5)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.05	0.01	0.02
30	0.05	0.15	0.09	0.10
40	0.85	1.05	0.74	0.88
50	1.55	1.75	1.09	1.46
60	1.95	2.45	1.69	2.03
70	2.55	3.30	2.19	2.68
80	3.25	3.75	2.69	3.23
90	3.70	4.05	3.19	3.65
100	4.05	4.40	3.64	4.03
110	4.40	4.60	3.89	4.30
120	4.65	4.90	4.19	4.58
130	4.85	5.10	4.39	4.78
140	5.05	5.30	4.59	4.98
150	5.25	5.40	4.69	5.11
160	5.40	5.50	4.79	5.23
170	5.50	5.60	4.89	5.33
180	5.60	5.68	4.99	5.42
190	5.65	5.72	5.04	5.47
200	5.70	5.78	5.09	5.52
210	5.75	5.80	5.14	5.56
220	5.80	5.84	5.16	5.60
230	5.82	5.87	5.18	5.62
240	5.84	5.90	5.23	5.66
250	5.87	5.93	5.24	5.68
260	5.90	5.95	5.25	5.70
270	5.91	5.97	5.26	5.71
280	5.92	5.99	5.27	5.73
290	5.94	6.00	5.28	5.74
300	5.95	6.01	5.29	5.75
310	5.99	6.03	5.34	5.79
320	5.97	6.01	5.31	5.76

ตารางที่ 75 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอริมิเตอร์เมื่อเผาเชื้อเพลิงผสม พงยางตะไบ : ถ่านหิน (5:5)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.01	0.00
20	0.00	0.05	0.03	0.03
30	0.05	0.15	0.16	0.12
40	0.40	0.50	0.41	0.44
50	0.90	1.00	0.91	0.94
60	1.60	1.80	1.56	1.65
70	2.30	2.55	2.26	2.37
80	2.95	3.20	2.86	3.00
90	3.45	3.70	3.26	3.47
100	3.85	4.10	3.66	3.87
110	4.25	4.50	4.01	4.25
120	4.50	4.70	4.31	4.50
130	4.80	4.85	4.61	4.75
140	5.00	5.05	4.81	4.95
150	5.15	5.20	4.96	5.10
160	5.25	5.35	5.06	5.22
170	5.40	5.50	5.16	5.35
180	5.50	5.60	5.26	5.45
190	5.55	5.65	5.36	5.52
200	5.60	5.70	5.41	5.57
210	5.65	5.75	5.46	5.62
220	5.70	5.77	5.51	5.66
230	5.75	5.81	5.56	5.71
240	5.80	5.83	5.59	5.74
250	5.83	5.85	5.62	5.77
260	5.85	5.86	5.63	5.78
270	5.88	5.87	5.64	5.80
280	5.90	5.88	5.65	5.81
290	5.91	5.89	5.66	5.82
300	5.92	5.90	5.67	5.83
310	5.95	5.95	5.71	5.87
320	5.93	5.93	5.70	5.85

4. ผลการลดการเกิดกลิ่นและควันของผงยางในระหว่างการเผาไหม้

หลังผ่านกระบวนการให้ความร้อน 500 °C (932 °F) ผ่านแผ่นเหล็ก กับ ผงยางละเอียด ผงยางหยาบและผงยางตะไบ จนกระทั่งผงยางทั้งสามชนิดไม่มีกลิ่นและควัน ซึ่งผงยาง (ลดกลิ่น/ควัน) ที่ได้มีลักษณะเป็นผงกรอบะคล้ายผงถ่าน ดังแสดงในภาพที่ 4.5-4.7 โดยผงยางละเอียด (ลดควัน/กลิ่น) มีค่าความหนาแน่น 251.7 g/l ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) มีค่าความหนาแน่น 250.05 g/l และ ผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น) มีค่าความหนาแน่น 253.5 g/l



ภาพที่ 22 ผงยางละเอียด (ลดควัน/กลิ่น)



ภาพที่ 23 พงยางหยาบ (ลคควน/กลัน)



ภาพที่ 24 พงยางตะไไ (ลคควน/กลัน)

5. ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนจำเพาะ (Heating Value) และอัตราการปล่อยพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงผงยาง(ลดควัน/กลิ่น)

ผลจากการทดลองเผาเชื้อเพลิงในบอมบ์ฯ พบว่า ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และ ผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น) อุณหภูมิในห้องทดลอง อยู่ที่ระหว่าง 77.00 - 79.70 °F อุณหภูมิน้ำก่อนเผาที่ 74.35 - 82.50 °F ตามลำดับอุณหภูมิน้ำหลังเผาอยู่ระหว่าง 87.79 – 88.36 °F ตามลำดับ มีความยาวหลอดที่ใช้อยู่ระหว่าง 6.60 – 6.90 cm ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 76 – 81

ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และ ผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น) มีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เฉลี่ย อยู่ที่ 5.77, 5.79 และ 5.75 °F ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 82 – 84

ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และ ผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น) มีค่าความร้อนจำเพาะอยู่ที่ 5,594 5,614 และ 5,581 kCal/kg ตามลำดับ มีค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาเป็นเวลา 100 วินาที อยู่ที่ 3.54, 3.64 และ 3.67 °F ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 85

ตารางที่ 76 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางละเอียด (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 23
 ชนิดเชื้อเพลิง ยางละเอียด (ลดกลิ่น/ควัน)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49	2 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	13:45 น.	14:20 น.	14:50 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	79.29	74.60	82.50
อุณหภูมิห้อง (°F)	78.80	77.00	79.70
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	6.90	6.80	6.60

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	79.29	74.60	82.50
01:00	79.35	75.50	82.60
02:00	79.35	75.55	82.60
03:00	79.35	75.59	82.60
04:00	79.35	75.59	82.60
05:00	79.35	75.59	82.60

ตารางที่ 77 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางละเอียด (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	79.35	75.59	82.60
05:20	79.35	75.62	82.61
05:30	79.40	75.65	82.65
05:40	79.50	75.80	82.90
05:50	80.00	76.00	83.30
06:00	80.65	76.50	83.85
06:10	81.30	77.60	84.40
06:20	81.95	78.30	84.80
06:30	82.50	78.80	85.30
06:40	82.95	79.20	86.00
06:50	83.30	79.55	86.50
07:00	83.70	79.80	86.90
07:10	83.95	80.05	87.20
07:20	84.15	80.30	87.45
07:30	84.35	80.45	87.65
07:40	84.50	80.62	87.75
07:50	84.60	80.75	87.85
08:00	84.70	80.85	87.95
08:10	84.80	80.95	88.00
08:20	84.85	81.00	88.05
08:30	84.90	81.05	88.10
08:40	84.95	81.10	88.15
08:50	85.00	81.15	88.20
09:00	85.03	81.18	88.23
09:10	85.06	81.20	88.25
09:20	85.09	81.22	88.27
09:30	85.10	81.24	88.29
09:40	85.11	81.25	88.31
09:50	85.12	81.26	88.32
10:00	85.13	81.27	88.33
11:00	85.16	81.33	88.36
12.00	85.15	81.32	88.35

ตารางที่ 78 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางหยาบ (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 24
 ชนิดเชื้อเพลิง ยางหยาบ (ลดกลิ่น/ควัน)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	6 ก.พ. 49	6 ก.พ. 49	6 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	8:45 น.	9:20 น.	10:50 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	79.31	74.35	82.50
อุณหภูมิห้อง (°F)	78.80	77.00	79.70
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	6.80	6.85	6.65

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	78.99	74.35	82.38
01:00	79.05	75.25	82.48
02:00	79.05	75.30	82.48
03:00	79.05	75.34	82.48
04:00	79.05	75.34	82.48
05:00	79.05	75.34	82.48

ตารางที่ 79 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางหยาบ (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	79.07	75.36	82.48
05:20	79.11	75.39	82.49
05:30	79.19	75.43	82.53
05:40	79.60	75.80	82.78
05:50	80.40	76.25	83.18
06:00	80.80	76.80	83.73
06:10	81.20	77.39	84.63
06:20	81.87	78.10	85.06
06:30	82.43	78.60	85.58
06:40	82.71	79.01	86.08
06:50	83.05	79.36	86.38
07:00	83.45	79.61	86.78
07:10	83.66	79.87	87.08
07:20	84.02	80.12	87.33
07:30	84.22	80.28	87.53
07:40	84.35	80.45	87.63
07:50	84.44	80.58	87.73
08:00	84.54	80.69	87.83
08:10	84.62	80.79	87.88
08:20	84.66	80.85	87.93
08:30	84.69	80.90	87.98
08:40	84.74	80.95	88.03
08:50	84.78	81.01	88.08
09:00	84.79	81.04	88.11
09:10	84.81	81.07	88.13
09:20	84.82	81.09	88.15
09:30	84.82	81.11	88.17
09:40	84.82	81.13	88.19
09:50	84.82	81.14	88.20
10:00	84.82	81.16	88.21
11:00	84.82	81.16	88.24
12:00	84.82	81.18	88.23

ตารางที่ 80 ผลการทดลอง ก่อนเผาเชื้อเพลิงผงยางตะไบ (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

ผลการทดลองที่ 25
 ชนิดเชื้อเพลิง ยางตะไบ (ลดกลิ่น/ควัน)
 น้ำหนักเชื้อเพลิง (g) 1

ครั้งที่	1	2	3
วันที่ทำการทดลอง	6 ก.พ. 49	6 ก.พ. 49	6 ก.พ. 49
เวลาที่ทำการทดลอง	12:45 น.	13:20 น.	14:50 น.
อุณหภูมิอากาศก่อนเผา(°F)	79.31	74.35	82.50
อุณหภูมิห้อง (°F)	78.80	77.00	79.70
ความยาวหลอดที่ใช้ (cm.)	6.90	6.80	6.60

เวลา (นาท.)	อุณหภูมิก่อนการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
00:00	79.63	82.50	78.99
01:00	79.69	82.00	79.05
02:00	79.69	82.20	79.05
03:00	79.67	82.20	79.05
04:00	79.69	82.00	79.05
05:00	79.69	82.00	79.05

ตารางที่ 81 ผลการทดลอง หลังเผาเชื้อเพลิงผงขางตะไบ (ลดกลิ่น/ควัน) ในบอมบ์

เวลา (นาทึ)	อุณหภูมิหลังการทดลอง (°F)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
05:10	79.69	82.00	79.09
05:20	79.85	82.01	79.14
05:30	79.92	82.05	79.23
05:40	80.02	82.30	79.37
05:50	80.42	82.70	79.90
06:00	81.09	83.25	80.59
06:10	81.76	84.05	81.28
06:20	82.43	84.55	81.96
06:30	82.98	85.00	82.53
06:40	83.43	85.50	82.82
06:50	83.84	86.00	83.17
07:00	84.14	86.38	83.58
07:10	84.42	86.65	83.76
07:20	84.59	86.80	83.87
07:30	84.79	86.99	84.07
07:40	84.94	87.08	84.20
07:50	85.04	87.17	84.29
08:00	85.14	87.26	84.39
08:10	85.19	87.30	84.47
08:20	85.25	87.34	84.51
08:30	85.31	87.38	84.56
08:40	85.37	87.45	84.61
08:50	85.43	87.49	84.63
09:00	85.47	87.53	84.64
09:10	85.51	87.60	84.66
09:20	85.53	87.69	84.67
09:30	85.53	87.69	84.67
09:40	85.53	87.71	84.67
09:50	85.53	87.72	84.67
10:00	85.53	87.73	84.67
11.00	85.55	87.78	84.67
12.00	85.53	87.79	84.67

ตารางที่ 82 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ เมื่อเผาผงยางละเอียด (ลดกลิ่น/ควัน)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.03	0.01	0.01
30	0.05	0.06	0.05	0.05
40	0.15	0.21	0.30	0.22
50	0.65	0.41	0.70	0.59
60	1.30	0.91	1.25	1.15
70	1.95	2.01	1.80	1.92
80	2.60	2.71	2.20	2.50
90	3.15	3.21	2.70	3.02
100	3.60	3.61	3.40	3.54
110	3.95	3.96	3.90	3.94
120	4.35	4.21	4.30	4.29
130	4.60	4.46	4.60	4.55
140	4.80	4.71	4.85	4.79
150	5.00	4.86	5.05	4.97
160	5.15	5.03	5.15	5.11
170	5.25	5.16	5.25	5.22
180	5.35	5.26	5.35	5.32
190	5.45	5.36	5.40	5.40
200	5.50	5.41	5.45	5.45
210	5.55	5.46	5.50	5.50
220	5.60	5.51	5.55	5.55
230	5.65	5.56	5.60	5.60
240	5.68	5.59	5.63	5.63
250	5.71	5.61	5.65	5.66
260	5.74	5.63	5.67	5.68
270	5.75	5.65	5.69	5.70
280	5.76	5.66	5.71	5.71
290	5.77	5.67	5.72	5.72
300	5.78	5.68	5.73	5.73
310	5.81	5.74	5.76	5.77
320	5.80	5.73	5.75	5.76

ตารางที่ 83 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ เมื่อเผาผงยางหยาบ (ลดกลิ่น/ควัน)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.02	0.02	0.00	0.01
20	0.06	0.05	0.01	0.04
30	0.14	0.09	0.05	0.09
40	0.55	0.46	0.30	0.44
50	1.35	0.91	0.70	0.99
60	1.75	1.46	1.25	1.49
70	2.15	2.05	2.15	2.12
80	2.82	2.76	2.58	2.72
90	3.38	3.26	3.10	3.25
100	3.66	3.67	3.60	3.64
110	4.00	4.02	3.90	3.97
120	4.40	4.27	4.30	4.32
130	4.61	4.53	4.60	4.58
140	4.97	4.78	4.85	4.87
150	5.17	4.94	5.05	5.05
160	5.30	5.11	5.15	5.19
170	5.39	5.24	5.25	5.29
180	5.49	5.35	5.35	5.40
190	5.57	5.45	5.40	5.47
200	5.61	5.51	5.45	5.52
210	5.64	5.56	5.50	5.57
220	5.69	5.61	5.55	5.62
230	5.73	5.67	5.60	5.67
240	5.74	5.70	5.63	5.69
250	5.76	5.73	5.65	5.71
260	5.77	5.75	5.67	5.73
270	5.77	5.77	5.69	5.74
280	5.77	5.79	5.71	5.76
290	5.77	5.80	5.72	5.76
300	5.77	5.82	5.73	5.77
310	5.77	5.82	5.76	5.78
320	5.77	5.84	5.75	5.79

ตารางที่ 84 การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ เมื่อเผาผงยางตะไบ (ลดกลิ่น/ควัน)

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิของน้ำในบอมบ์ที่เพิ่มขึ้น (°F)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
10	0.00	0.00	0.04	0.01
20	0.16	0.01	0.09	0.09
30	0.23	0.05	0.18	0.15
40	0.33	0.30	0.32	0.32
50	0.73	0.70	0.85	0.76
60	1.40	1.25	1.54	1.40
70	2.07	2.05	2.23	2.12
80	2.74	2.55	2.91	2.73
90	3.29	3.00	3.48	3.26
100	3.74	3.50	3.77	3.67
110	4.15	4.00	4.12	4.09
120	4.45	4.38	4.53	4.45
130	4.73	4.65	4.71	4.70
140	4.90	4.80	4.82	4.84
150	5.10	4.99	5.02	5.04
160	5.25	5.08	5.15	5.16
170	5.35	5.17	5.24	5.25
180	5.45	5.26	5.34	5.35
190	5.50	5.30	5.42	5.41
200	5.56	5.34	5.46	5.45
210	5.62	5.38	5.51	5.50
220	5.68	5.45	5.56	5.56
230	5.74	5.49	5.58	5.60
240	5.78	5.53	5.59	5.63
250	5.82	5.60	5.61	5.68
260	5.84	5.69	5.62	5.72
270	5.84	5.69	5.62	5.72
280	5.84	5.71	5.62	5.72
290	5.84	5.72	5.62	5.73
300	5.84	5.73	5.62	5.73
310	5.86	5.78	5.62	5.75
320	5.84	5.79	5.62	5.75

ตารางที่ 85 เปรียบเทียบคุณสมบัติของผงยาง ผงยางไร้ควัน และถ่านหิน

รายการ	Heating Value (kCal/kg)	Temperature Rise (°F)
ผงยางละเอียด (แห้ง)	7,246	5.28
ผงยางหยาบ (แห้ง)	7,010	5.62
ผงยางตะไบ (แห้ง)	7,183	5.52
ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น)	5,594	3.54
ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น)	5,614	3.64
ผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น)	5,581	3.67
ถ่านหิน	3,718	2.14

หมายเหตุ Temperature Rise หมายถึงค่าอุณหภูมิของน้ำในบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการเผาไหม้เป็นเวลา 100 วินาที

6. ผลวิเคราะห์การใช้ผงยางในเตาเผาแบบตะกรับ

จากการทดลองเผาผงยาง และผงยาง(ลดควัน/กลิ่น) แต่ละชนิดบนตะแกรง ดังแสดง ตัวอย่างการเผาในภาพที่ 25 พบว่าผงยางละเอียด ผงยางหยาบ และผงยางตะมิกกลิ่นเหม็นรุนแรง ระดับ 5 และมีสีควันขณะเผาไหม้เฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4 โดยระหว่างการเผาไหม้เกิดเปลวไฟขึ้นที่ เชื้อเพลิง หลังเผาไหม้เชื้อเพลิงจนหมดไม่พบการหลอมติดตะแกรงของผงยาง

ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และ ผงยางตะไบ(ลดกลิ่น/ควัน) มีกลิ่นอยู่ที่ระดับ 3 และมีสีควันขณะเผาไหม้เฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 3 ระหว่างการเผาไหม้ผงยาง(ลดควัน/กลิ่น) เกิดการเผาไหม้โดยไม่มีเปลวไฟ มีลักษณะการเผาไหม้คล้ายถ่านไร้ควัน หลังเผาไหม้เชื้อเพลิงจนหมดไม่พบการหลอมติดตะแกรงของผงยาง(ลดควัน/กลิ่น) โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับ สีและกลิ่นในตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ

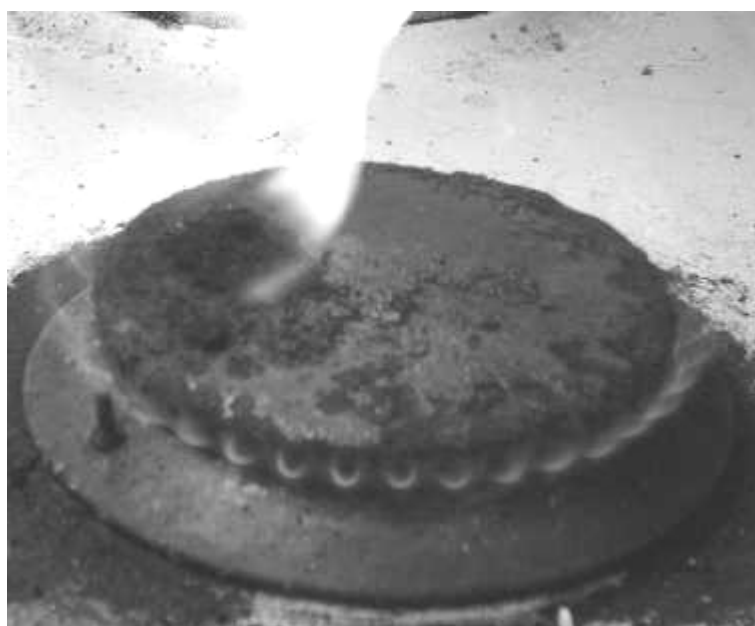


ภาพที่ 25 การเผาผงยางบนตะแกรง

7. ผลการกำจัดกลิ่นและควัน จากการเผาไหม้ผงยางด้วยวิธีการเผา

จากการทดลองเผาผงยาง และผงยาง(ลดควัน/กลิ่น) แต่ละชนิดตามขั้นตอนที่ 7 พบว่า พบว่าผงยางละเอียด ผงยางหยาบ ผงยางตะมิกกลิ่นเหม็นรุนแรงระดับ 5 และมีสีควันขณะเผาไหม้ เหลืออยู่ที่ระดับ 4 หลังการเปิดเตาแก๊สเพื่อเผาทำลายกลิ่นและควัน ดังแสดงในภาพที่ 26 และ 27 พบว่า ผงยางละเอียด ผงยางหยาบและผงยางตะไบ มีกลิ่นระดับ 3 และมีสีควันขณะเผาไหม้เหลืออยู่ที่ระดับ 2

ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และ ผงยางตะไบ(ลดกลิ่น/ควัน) มีกลิ่นอยู่ที่ระดับ 3 และมีสีควันขณะเผาไหม้เหลืออยู่ที่ระดับ 3 หลังการเปิดเตาแก๊สเพื่อเผาทำลายกลิ่นและควันพบว่าพบว่า ผงยางละเอียด(ลดควัน/กลิ่น) ผงยางหยาบ(ลดควัน/กลิ่น) และผงยางตะไบ(ลดควัน/กลิ่น) มีกลิ่นระดับ 2 และมีสีควันขณะเผาไหม้เหลืออยู่ที่ระดับ 1



ภาพที่ 26 การเผากำจัดกลิ่นและควันของผงยางละเอียด



ภาพที่ 27 การเผาทำจัดกลั่นและควั่นของผงยางตะเอยด (ลดกลั่น/ควั่น)