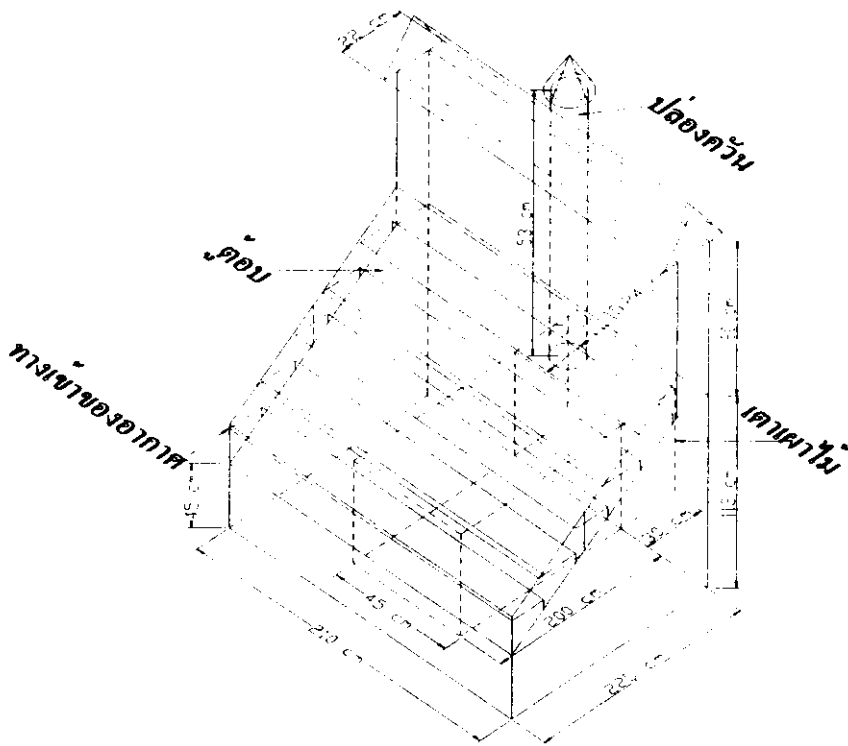


5. เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานแบบชั้นบันได

เครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได เป็นเครื่องอบแห้งชนิดเดียวกับอุโมงค์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง แต่ชั้นวางผลิตภัณฑ์วางในแนวเอียงเพื่อประหยัดพื้นที่ และแรงผลึกให้เกิดการไหลจากความแตกต่างของความหนาแน่น

5.1 หลักการทำงานของเครื่องอบแห้ง

เครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได มีอุปกรณ์หลักที่ประกอบด้วย กองอิฐเก็บกักความร้อน ซึ่งมีอิฐจำนวน 1928 ก้อน และตู้อบแห้ง ซึ่งมีขนาด 2.10 m x 2.25 m x 0.42 m ดังในรูปที่ 5.1

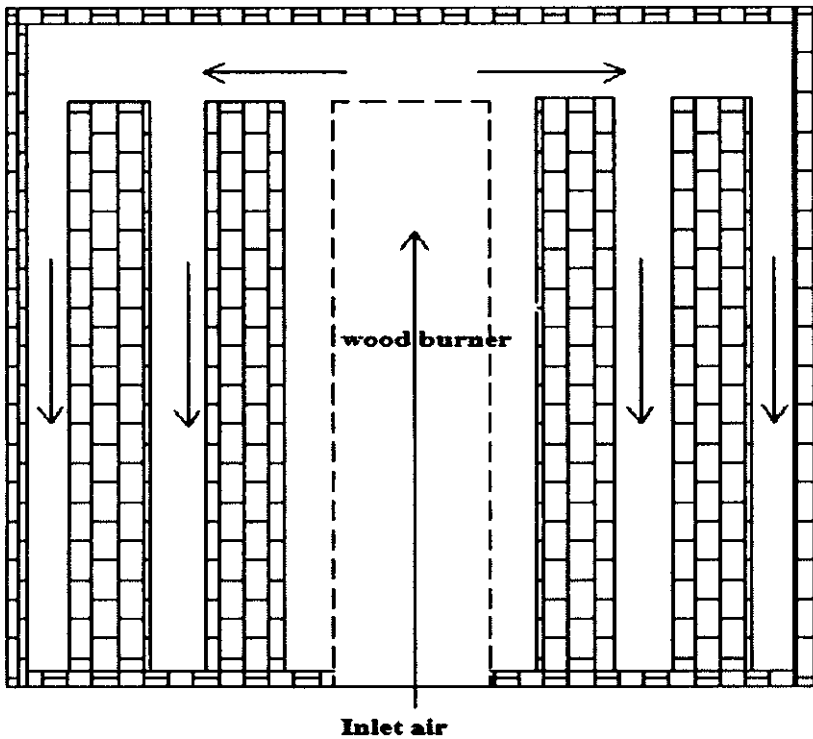


รูปที่ 5.1 เครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

ตู้อบแห้งที่ใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ มีลักษณะเป็นชั้นบันได เรียงกันเป็นชั้น ประกอบกันเป็นชั้นทั้งหมด 5 ชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วยถาดใส่ผลิตภัณฑ์ชั้นละ 2 ถาด โดยตัวตู้อบแห้งวางไว้อยู่บนชุดกักเก็บความร้อน

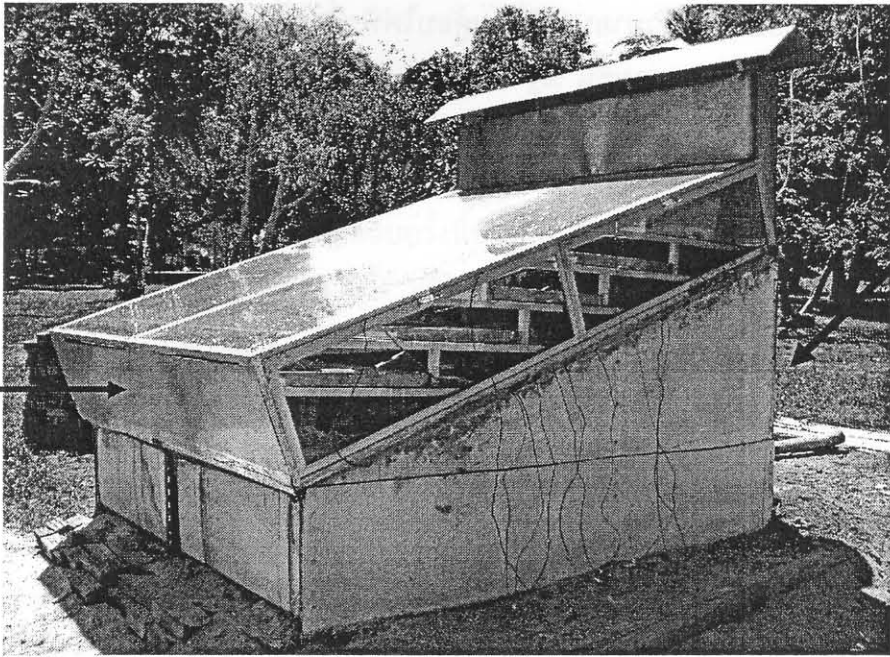
กองอิฐได้จัดวางไปในลักษณะที่มีการวางตัวจากด้านหลังตู้อบจนถึงบริเวณหน้าตู้อบ เพื่อให้ความร้อนจากการเผาไม้พินกระจายไปบริเวณด้านหน้าตู้อบได้ดียิ่งขึ้น ขณะที่บริเวณด้านบนของกองอิฐได้มีการจัดวางชุดกักเก็บ เพื่อใช้ในการเก็บความร้อนก่อนถ่ายเทไปใช้ในการทำแห้งผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยในส่วนของ การจัดเรียงอิฐและการจัดวางตัวชุดกักเก็บ ใช้อิฐทั้งหมด 1,928 ก้อน

เตาเผาไม้พินได้ออกแบบให้ตัวเตาอื่นเข้าไปในบริเวณด้านหน้าของเครื่อง เพื่อให้ความร้อนจากการเผาไม้พิน ไปกระจายตัวบริเวณด้านหน้าของตัวเครื่องก่อนที่ความร้อนจะระบายออกทางปล่องควันที่อยู่ข้างหลังตัวเครื่องอีกทีหนึ่ง โดยตัวเตาเผามีขนาดดังนี้ความกว้าง 45 เซนติเมตร ความสูง 45 เซนติเมตร และลึกเข้าไปในเตา 200 เซนติเมตร



รูปที่ 5.2 แสดงการจัดเรียงก้อนอิฐของเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

จากรูปที่ 5.2 จะเห็นว่าความร้อนจากการเผาไม้พินจะถูกบังคับให้ไหลไปทางด้านหน้าของเครื่องอบแห้งก่อน แล้วจึงไหลวนผ่านก้อนอิฐและช่องว่างระหว่างก้อนอิฐขึ้นสู่ด้านบน และเมื่อแก๊สร้อนไหลผ่านกองอิฐขึ้นมาถึงฉีกรอยต่อระหว่างกองอิฐกับตู้อบแห้ง แก๊สร้อนจะไหลในแนวทำมุมตามความลาดเอียงของตู้ไปสู่ทางออก ซึ่งอยู่ทางด้านหลังตรงตำแหน่งเหนือเตา และควันจะไหลออกทางปล่องควันหลังจากไหลมาตามเส้นทางดังกล่าว



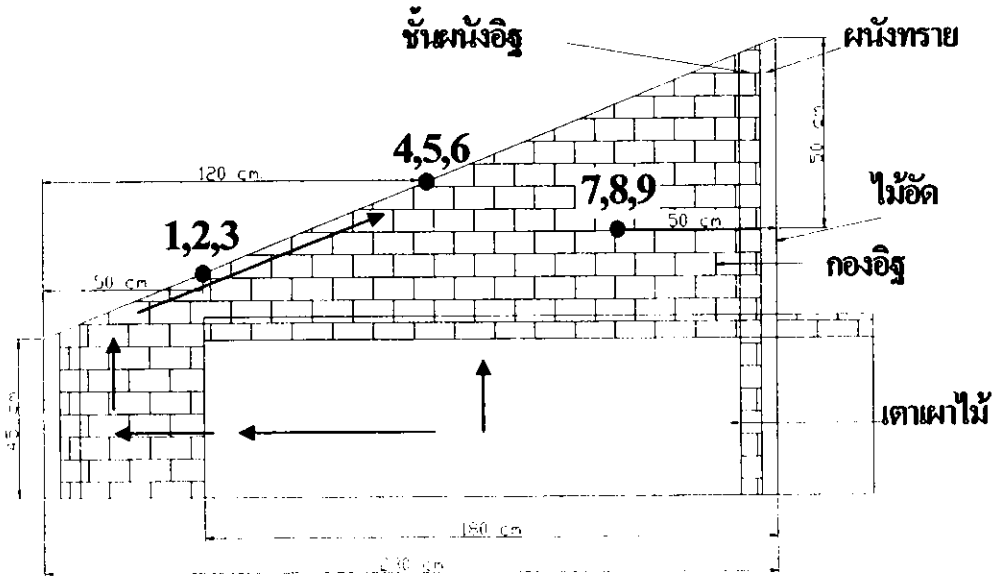
รูปที่ 5.3 ภาพถ่ายตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบชั้นบันได

5.2 การทดลองเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

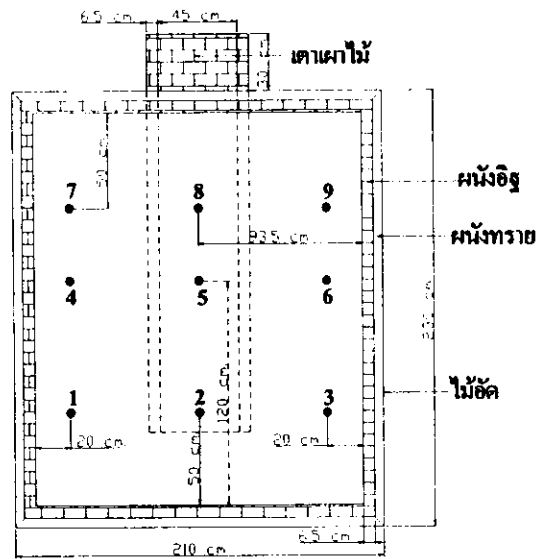
ในการทดสอบเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได จะใช้ทั้งพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้ไม้ฟืน โดยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- (1) เผาไม้ฟืนก่อนการอบจริง 12 ชั่วโมง
- (2) นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์วางใส่ในถ้วยอลูมิเนียมตัวอย่าง 9 ถ้วย ทำการชั่งน้ำหนักแต่ละถ้วย
- (3) ชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์โดยแบ่งเป็น 10 ส่วน เท่าๆ กัน ใส่ในภาชนะที่ใช้อบผลิตภัณฑ์ โดยเกลี่ยผลิตภัณฑ์ให้กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งภาชนะ
- (4) นำถ้วยตัวอย่างวางในภาชนะที่ใช้อบผลิตภัณฑ์โดยวางตามจุดที่กำหนด ดังรูปที่ 5.4(b)
- (5) นำภาชนะใส่ผลิตภัณฑ์ทั้ง 10 ภาชนะ วางในตู้อบทำการวัดค่าค่าต่าง ๆ ดังนี้
 - วัดความเข้มแสงทุกๆ 30 นาที โดยจดบันทึกค่าความเข้มแสงรวมในตอนเริ่มอบ โดยบันทึกค่าตอน 08.00 -17.00 น.และบันทึกค่าความเข้มแสงรวมในแต่ละวัน
 - วัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของอากาศทุกๆ ชั่วโมง
 - วัดอุณหภูมิภายในตู้อบ 3 จุด และอุณหภูมิในกองอิฐ 9 จุดทุกๆ ชั่วโมง
 - วัดความเร็วอากาศที่เข้าในตู้อบทุกๆ ชั่วโมง
- (6) นำถ้วยตัวอย่างทั้ง 9 ถ้วย มาชั่งทุกๆ ชั่วโมงหลังจากการวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์
- (7) เผาไม้ฟืนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับกองอิฐ เวลา 17.00 น.

- (8) ชั่งผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งเสร็จแล้ว เพื่อคำนวณหาค่าปริมาณน้ำที่ระเหยจากผลิตภัณฑ์
- (9) นำผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งแล้วมาอบแห้งด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 80°C จนผลิตภัณฑ์แห้งสนิท คำนวณหาค่าความชื้น %ฐานแห้ง



(a)



(b)

รูปที่ 5.4 แสดงองค์ประกอบและตำแหน่งติดตั้งเทอร์โมคัปเปิ้ลในกองอิฐ

(a) มุมมองด้านข้าง (b) มุมมองด้านบน

5.3 ผลการทดลองอบแห้งผลิตภัณฑ์

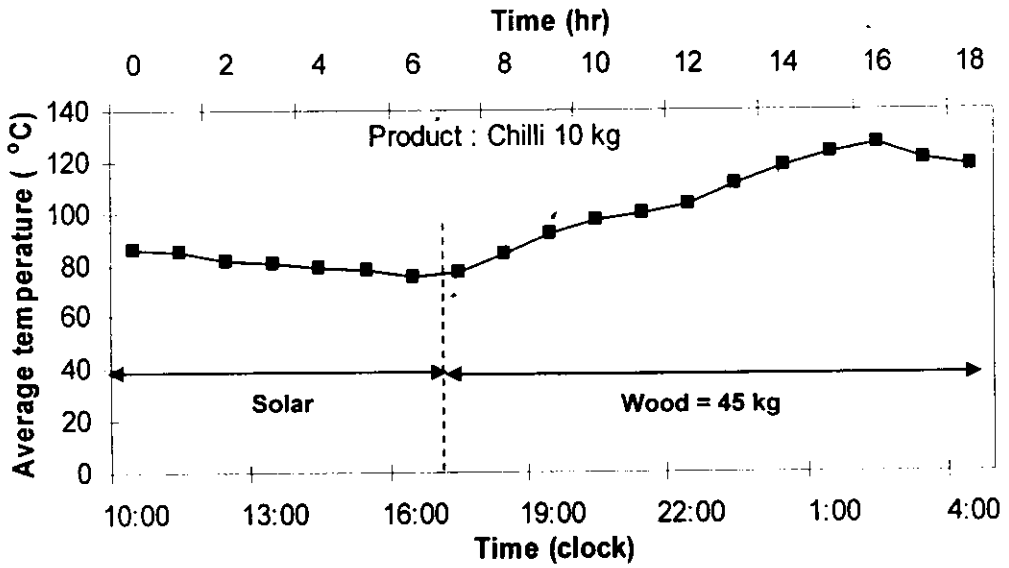
เพื่อทราบถึงสรรถนะในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ของเครื่องอบแห้งจึงได้พิจารณาทดลองอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 3 ชนิด คือ พริก(chilli) กล้วยเล็บมือนาง(banana) และใบมะกรูด(Leech lime leaf) ซึ่งในการทดสอบครั้งนี้ประกอบด้วย การอบแห้งพริก จำนวน 5 ครั้ง การอบแห้งกล้วยเล็บมือนาง จำนวน 1 ครั้ง และการอบแห้งใบมะกรูด จำนวน 1 ครั้ง

5.3.1 การอบแห้งพริก ครั้งที่ 1

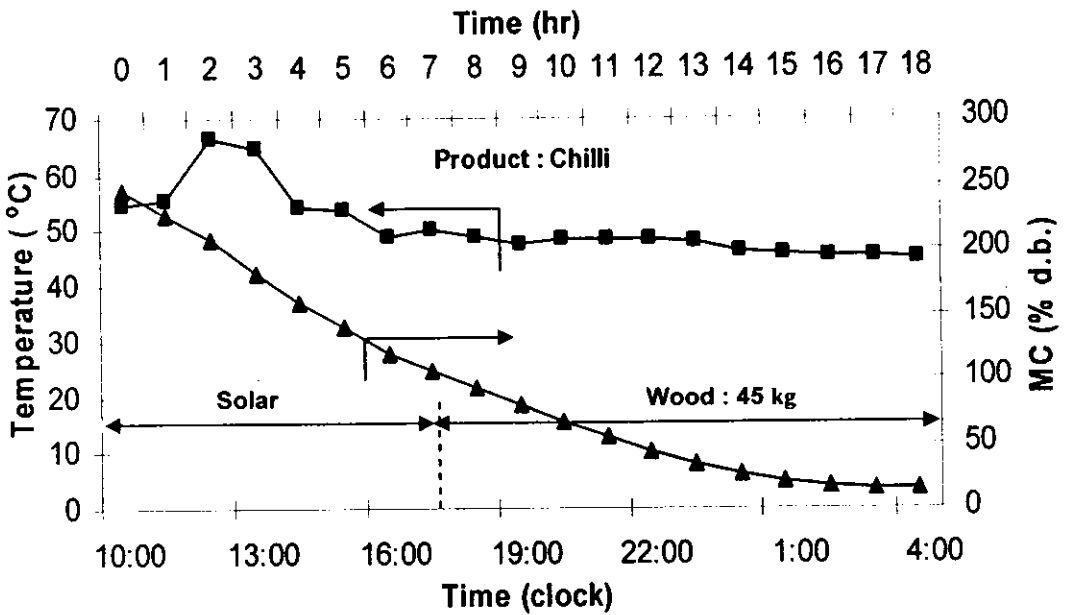
ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้พริก จำนวน 10 kg อุณหภูมิภายในตู้อบประมาณ 45 – 72 °C โดยอุณหภูมิ ในช่วงกลางวันประมาณ 44 – 72 °C และช่วงกลางคืนประมาณ 42 – 51 °C โดยเริ่มเผาไม้ฟืนเวลา 17:30 น.ใช้ไม้ฟืนทั้งหมด 45 kg ใช้เวลาในการอบแห้ง 18 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ขององค์การอาหารและยา ในส่วนของอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐพบว่าการกระจายอยู่ในช่วงประมาณ 75 – 126 °C แสดงดังรูปที่ 5.5 ขณะที่อุณหภูมิสูงสุดคือ 220 °C และสามารถรักษาระดับอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่เพียงพอสำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์ได้นานประมาณ 11-12 hr ไม่ต้องเติมไม้ฟืนซ้ำในช่วงเวลากลางคืน ทำให้การอบแห้งสะดวกขึ้นกว่าการเผาไม้ฟืนให้ความร้อนกับผลิตภัณฑ์โดยไม่มีกองอิฐสะสมความร้อน สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.6

สรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

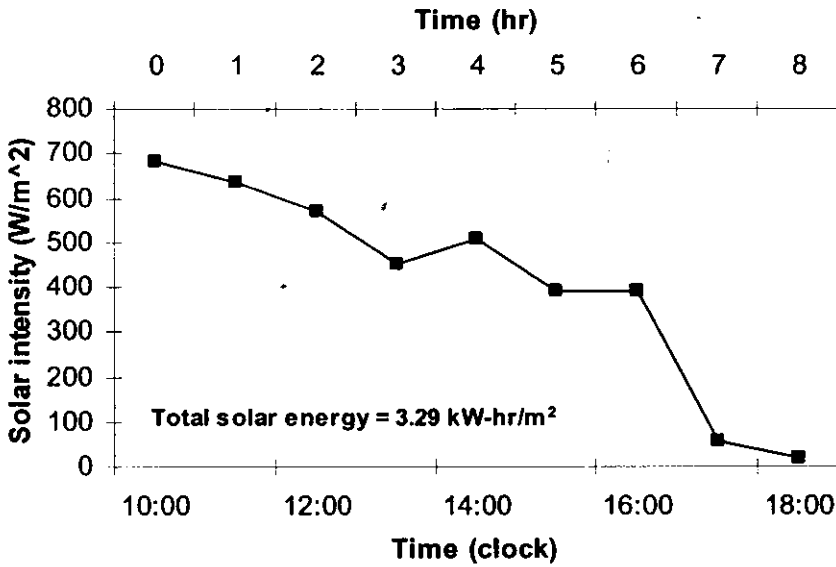
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากพริก	6.6	kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	53.4	MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้ฟืนย่างพารา	585.0	MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-	
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	16.78	%
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	2.46	%



รูปที่ 5.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐ ในการอบแห้งพริก ครั้งที่ 1



รูปที่ 5.6 ความชื้นของพริก และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 1

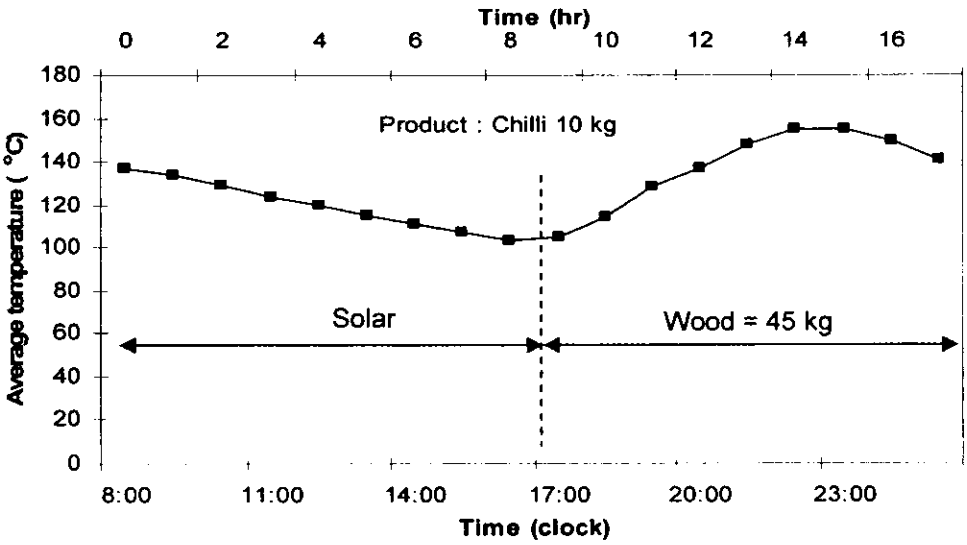


รูปที่ 5.7 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 1

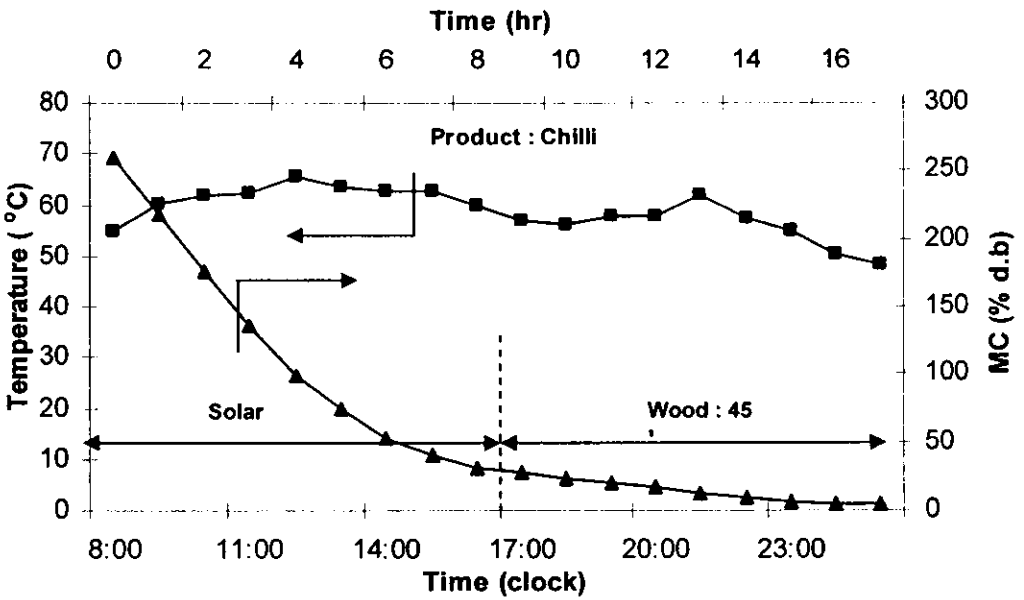
5.3.2 การอบแห้งพริก ครั้งที่ 2

ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้พริก จำนวน 10 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 59 °C โดยอุณหภูมิในช่วงกลางวันประมาณ 52 – 68 °C และช่วงกลางคืนประมาณ 45 – 63 °C โดยเริ่มเผาไม้ฟืนเวลา 17:00 น. ใช้ไม้ฟืนทั้งหมด 45 kg ใช้เวลาในการอบแห้ง 17 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา ในการทดลองครั้งนี้อุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐสะสมความร้อนจะกระจายอยู่ในช่วงประมาณ 103 – 155°C ขณะที่อุณหภูมิสูงสุดคือ 189°C ระยะเวลาในการเก็บกักความร้อนโดยอุณหภูมิยังอยู่ในระดับที่เพียงพอสำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์ ประมาณ 10 -12 hr ซึ่งทำให้การอบแห้งมีความสะดวกขึ้นมา เพราะไม่ต้องคอยเติมไม้ฟืนในช่วงกลางคืน การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.9 และสรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

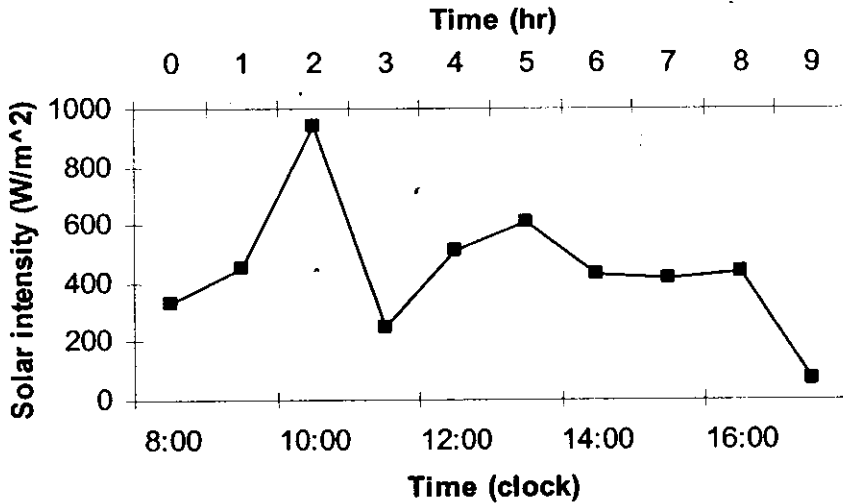
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากพริก	6.4	kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	52.3	MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้ฟืนยางพารา	438.2	MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-	
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	19.25	%
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	3.11	%



รูปที่ 5.8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยภายในกองอิฐ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 2



รูปที่ 5.9 ความชื้นของพริก และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบในการอบแห้งพริกครั้งที่ 2

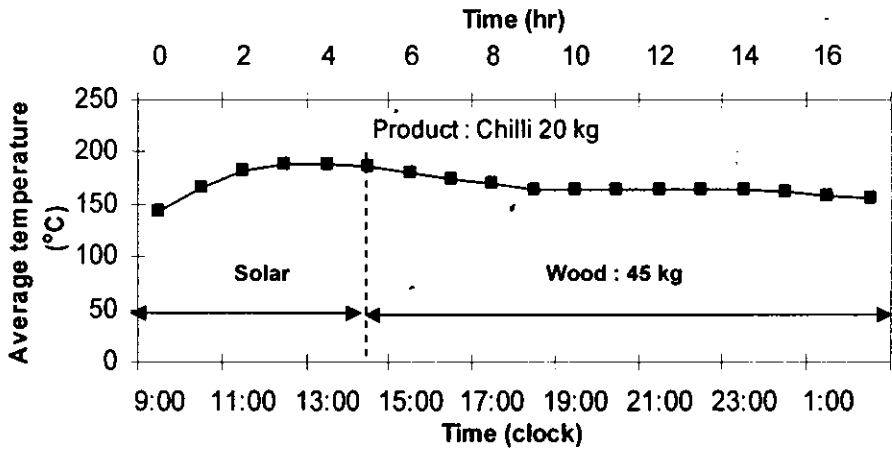


รูปที่ 5.10 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 2

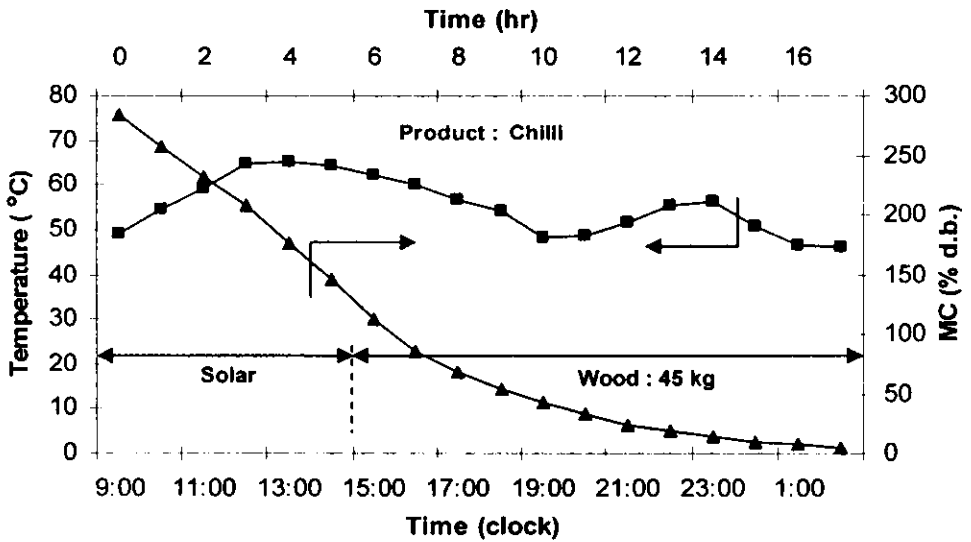
5.3.3 การอบแห้งพริก ครั้งที่ 3

ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้พริก จำนวน 20 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 42 - 68 °C โดยอุณหภูมิในช่วงกลางวันจะมีความสม่ำเสมอมากกว่าช่วงกลางคืน ใช้ไม้พินทั้งหมด 45 kg โดยเริ่มเผาไม้พินเวลา 15:00 น. ใช้เวลาในการอบแห้ง 17 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา สำหรับอุณหภูมิในชุดสะสมความร้อนพบว่าการกระจายอยู่ในช่วงประมาณ 143-189 °C ขณะที่อุณหภูมิสูงสุดประมาณ 273 °C เนื่องจากใช้ปริมาณไม้พินเท่ากับกับการอบแห้งครั้งก่อน ฉะนั้นระยะเวลาในการเก็บความร้อนจึงใกล้เคียงกัน การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.12 และสรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

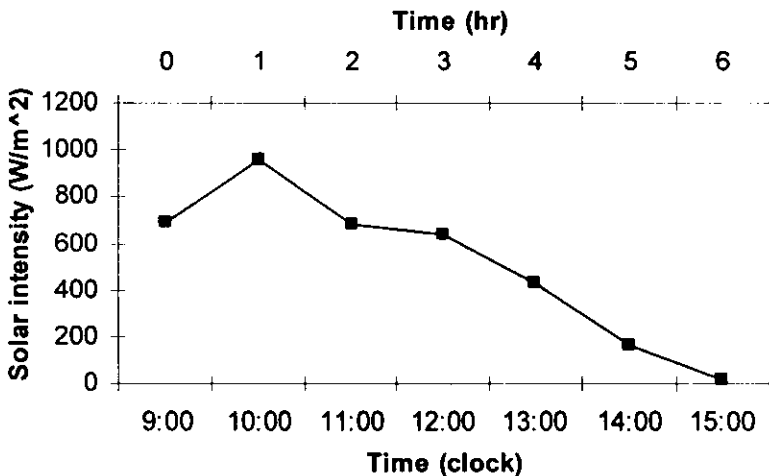
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากพริก	14.1 kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	55.7 MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้พินย่างพารา	425.8 MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	44.22 %
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	6.94 %



รูปที่ 5.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 3



รูปที่ 5.12 ความชื้นของพริก และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 3

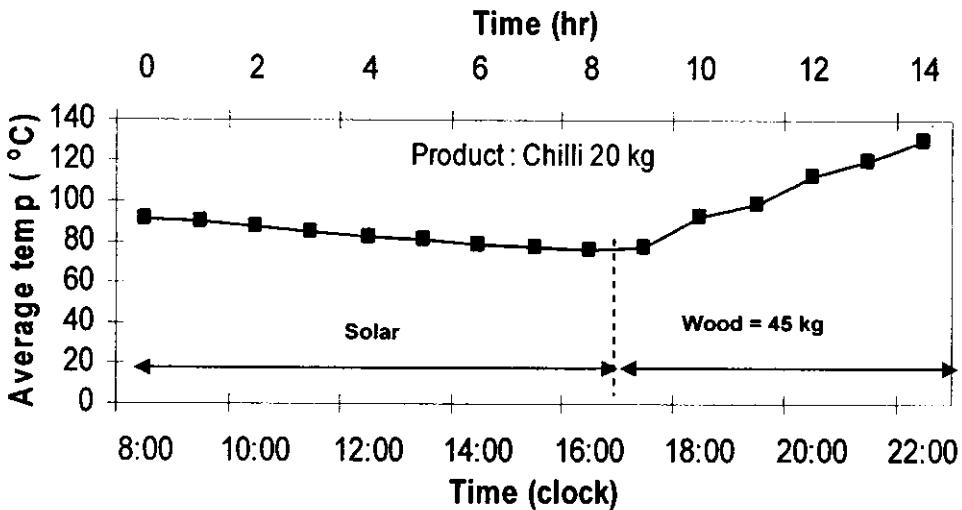


รูปที่ 5.13 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 3

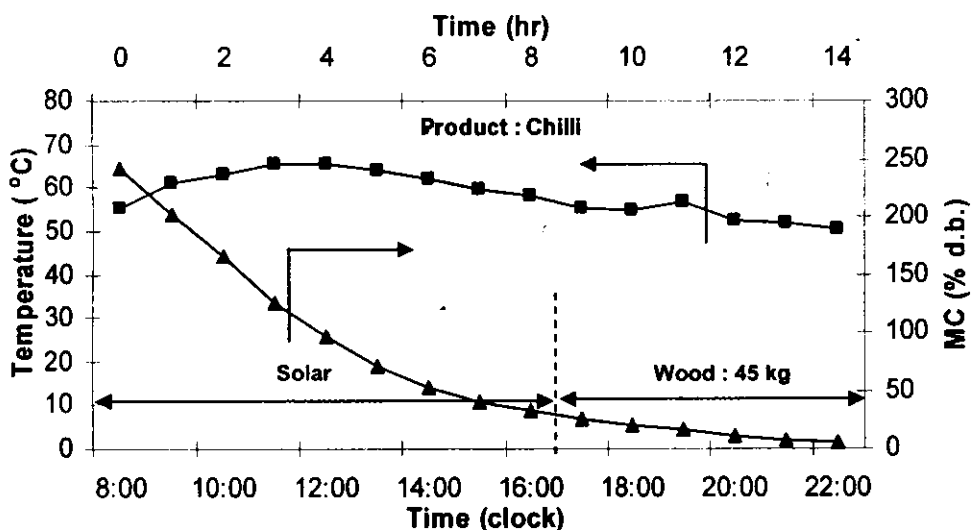
5.3.4 การอบแห้งพริก ครั้งที่ 4

ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้พริก จำนวน 20 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 56°C โดยอุณหภูมิในช่วงกลางวันประมาณ 52 – 67 °C ช่วงกลางคืนประมาณ 47–61°C โดยเริ่มเผาไม้ฟืนเวลา 17:00 น. และใช้ไม้ฟืนทั้งหมด 45 kg ใช้เวลาในการอบแห้ง 14 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา สำหรับการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยจากแต่ละจุดในกองอิฐดังแสดงในรูปที่ 5.14 จะเห็นว่าอุณหภูมิอยู่ในช่วงประมาณ 76-130°C ขณะที่อุณหภูมิสูงสุดคือ 182°C คาบเวลาในการกักเก็บความร้อนประมาณ 12 ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.15 และสรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

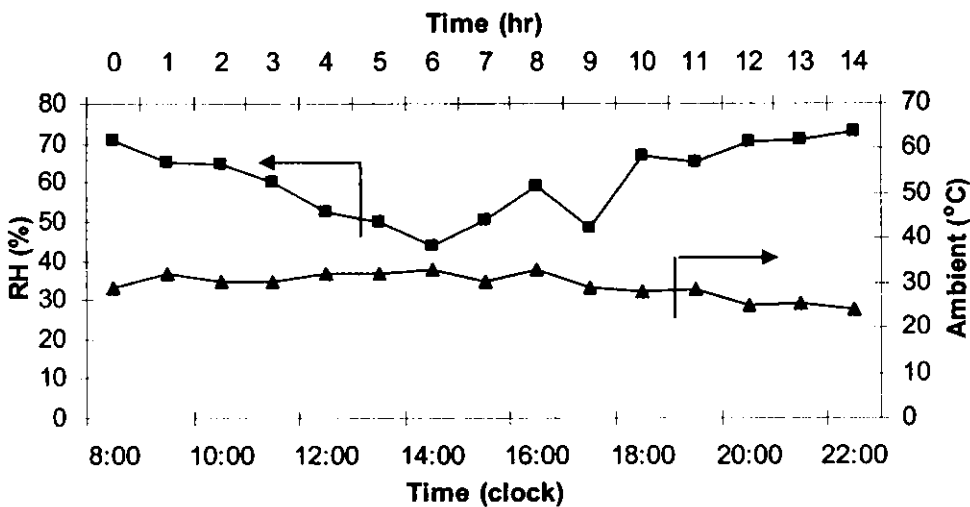
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากพริก	14.2 kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	68.9 MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้ฟืนยางพารา	457.6 MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	25.74 %
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	6.38 %



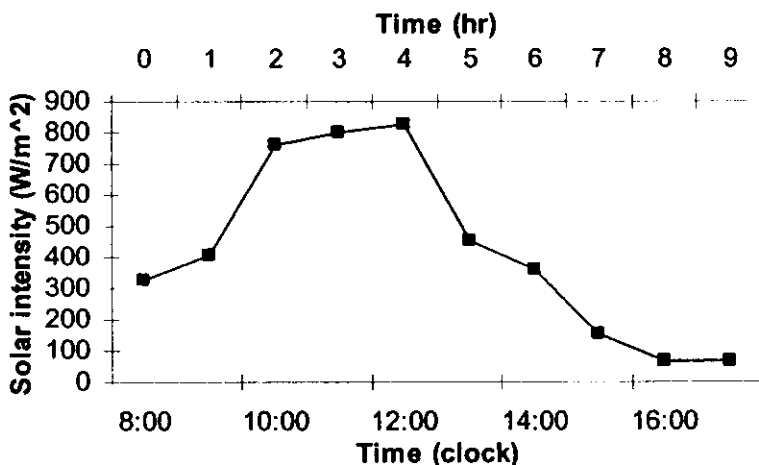
รูปที่ 5.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในกองอิฐ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 4



รูปที่ 5.15 ความชื้นของพริก และอุณหภูมิอากาศร้อนในตูอบ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 4



รูปที่ 5.16 ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิบรรยากาศ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 4

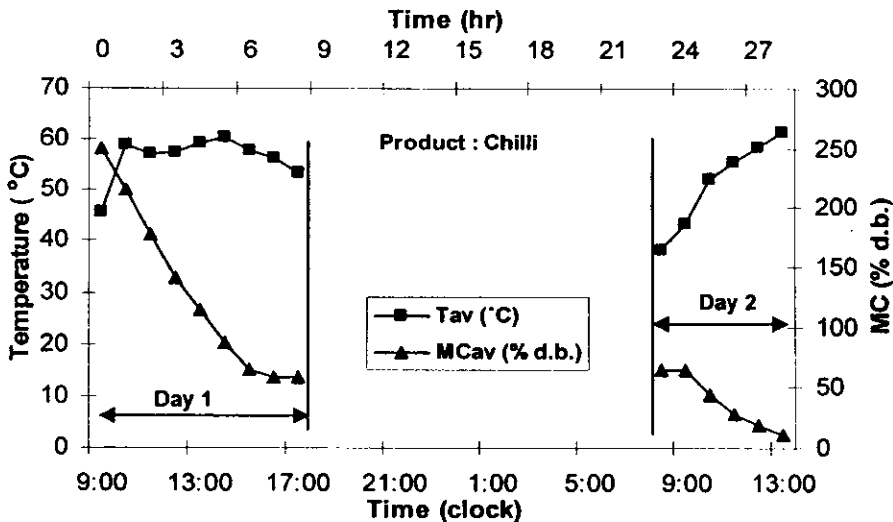


รูปที่ 5.17 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 4

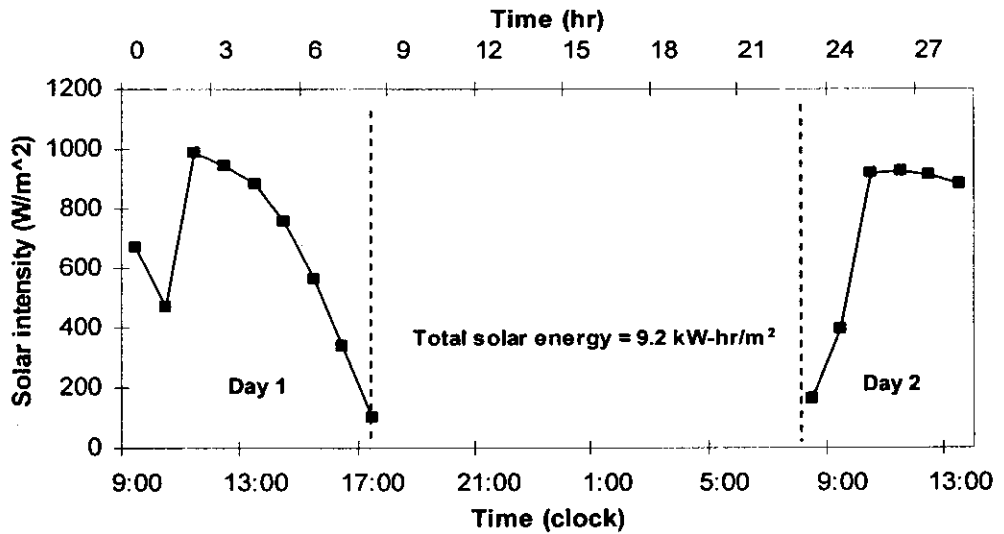
5.3.5 การอบแห้งพริก ครั้งที่ 5

การอบแห้งครั้งนี้ใช้เฉพาะพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เท่านั้น ใช้พริกทั้งหมดจำนวน 20 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 33 - 63 °C โดยอุณหภูมิในวันแรกประมาณ 33 - 60 °C และวันที่สองประมาณ 33 - 64 °C ใช้เวลาในการอบแห้งประมาณ 29 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา เนื่องจากไม่มีการเผาไม้ฟืนให้ความร้อนกับตู้อบในช่วงเวลากลางคืน จึงทำให้ระยะเวลาในการอบแห้งยาวนานกว่าการอบแห้งครั้งก่อน การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.18 และสรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

ปริมาณน้ำที่ระเหยจากพริก	13.8 kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	47.8 MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้ฟืนยางพารา	-
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	-
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	6.85 %



รูปที่ 5.18 ความชื้นของพริก และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 5

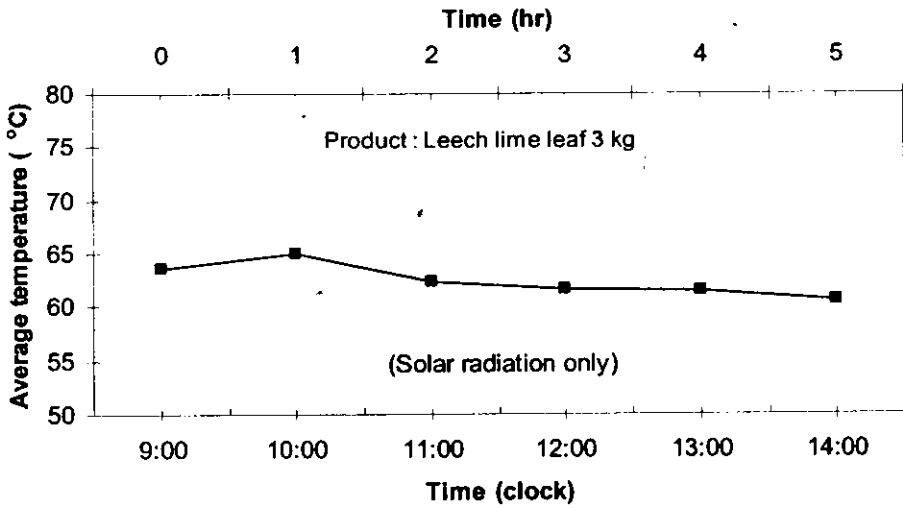


รูปที่ 5.19 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งพริกครั้งที่ 5

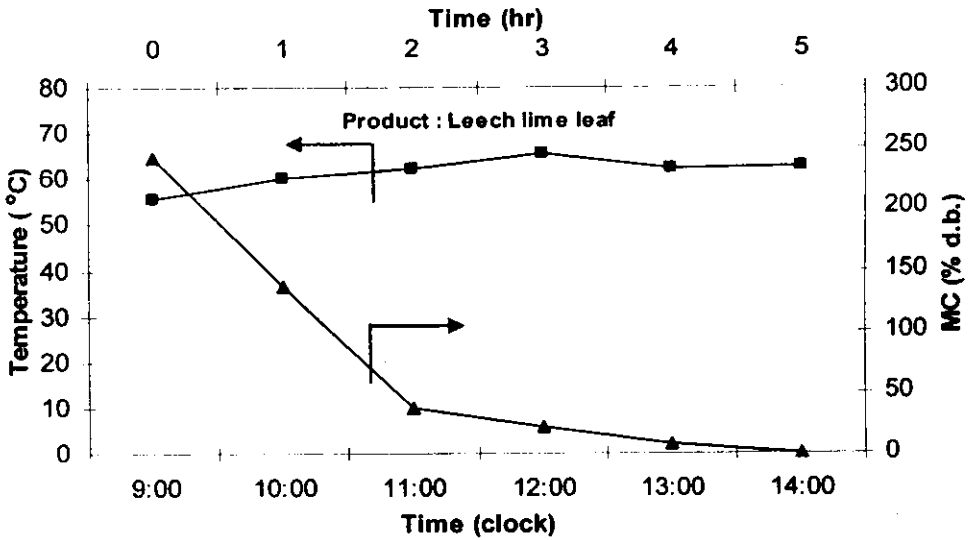
5.3.6 การอบแห้งใบมะกรูด

ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้ใบมะกรูด จำนวน 3 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 51 - 69 °C เป็นอุณหภูมิเฉพาะในช่วงกลางวันเท่านั้น ใช้เวลาในการอบแห้ง 5 hr โดยความชื้นฐานแห้งของพริกหลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา เนื่องจากไม่มีการเผาไม้ฟืน อุณหภูมิในกองอิฐจึงต่ำกว่าการทดลองอบแห้งพริกที่สำคัญคืออุณหภูมิมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอทำให้อุณหภูมิในตู้อบมีการกระจายในช่วงแคบ ๆ ทำให้ใบมะกรูดแห้งอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งตู้อบ การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของพริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.21 และสรุปผลการอบแห้งพริกได้ดังนี้

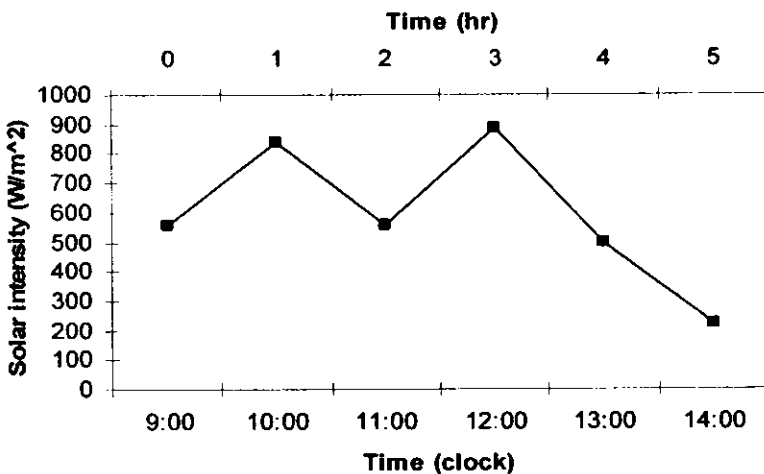
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากใบมะกรูด	2.4	kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	58.8	MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	-	
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	-	
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	9.62	%



รูปที่ 5.20 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐ ในการอบแห้งใบมะกรูด



รูปที่ 5.21 ความชื้นของใบมะกรูด และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบ ในการอบแห้งใบมะกรูด

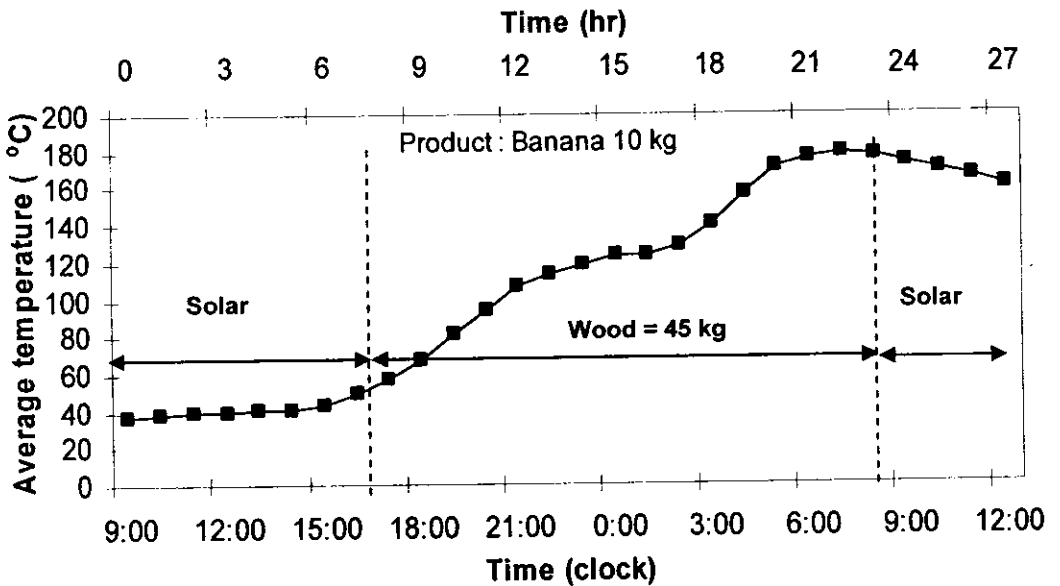


รูปที่ 5.22 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งใบมะกรูด

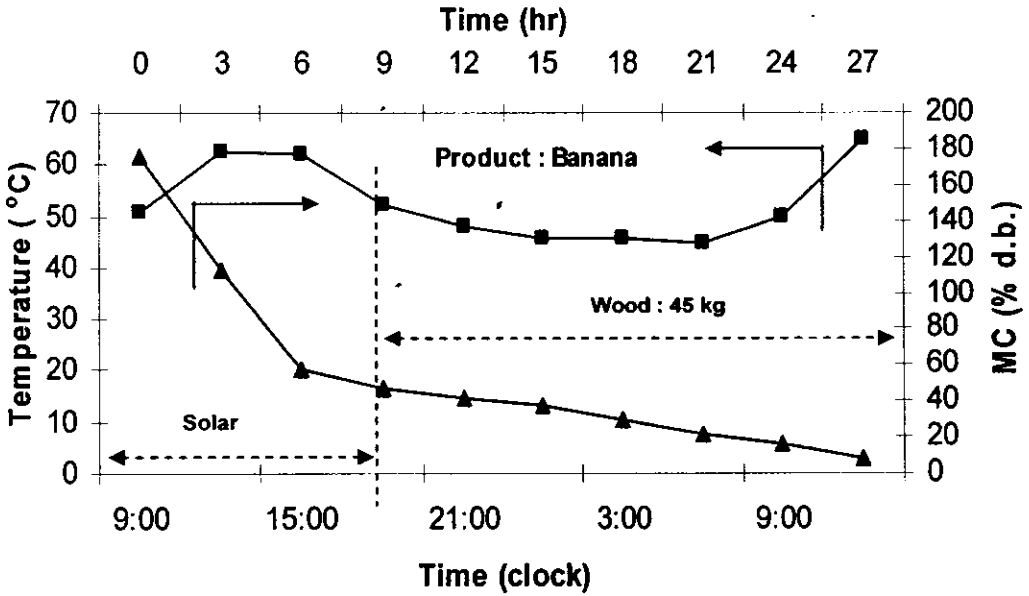
5.3.7 การอบแห้งกล้วยเล็บมือนาง

ในการอบแห้งครั้งนี้ ใช้ฟริก จำนวน 10 kg อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบประมาณ 52 °C โดยอุณหภูมิในช่วงกลางวันจะมีความสม่ำเสมอมากกว่าช่วงกลางคืน โดยเริ่มเผาไม้ฟืนเวลา 17:00 น. ใช้ไม้ฟืนทั้งหมด 45 kg ใช้เวลาในการอบแห้ง 27 hr โดยความชื้นฐานแห้งของฟริก หลังการอบแห้งมีค่าประมาณ 16% ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การอาหารและยา การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของฟริกและอุณหภูมิในตู้อบแห้ง แสดงดังรูปที่ 5.24 และสรุปผลการอบแห้งฟริกได้ดังนี้

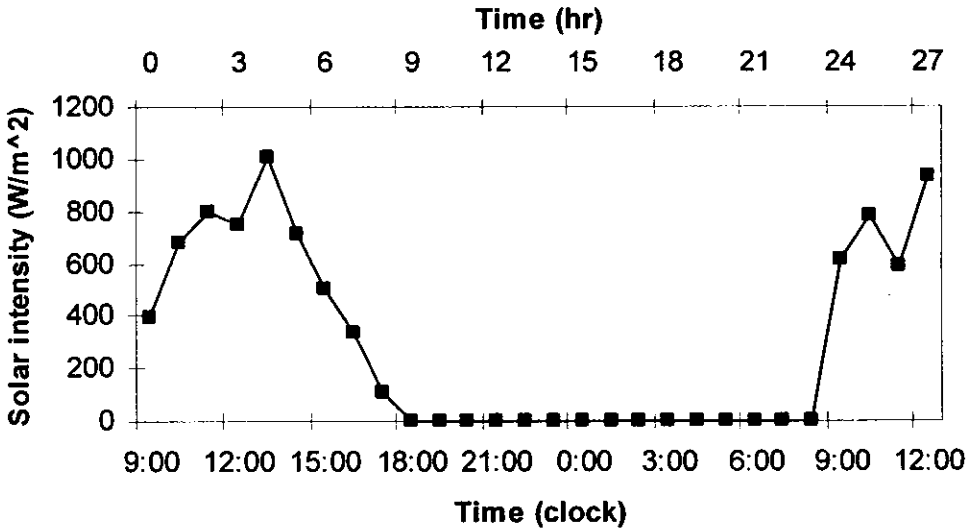
ปริมาณน้ำที่ระเหยจากกล้วย	6.2	kg
ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์	164.9	MJ
ปริมาณความร้อนจากไม้ฟืนยางพารา	506.3	MJ
ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์	14.91	%
ประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน	44.71	%
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบแห้ง	2.2	%



รูปที่ 5.23 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐ ในการอบแห้งกล้วย



รูปที่ 5.24 ความชื้นของกล้วย และอุณหภูมิอากาศร้อนในตู้อบ ในการอบแห้งกล้วย



รูปที่ 5.25 ความเข้มแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับแสงอาทิตย์ ในการอบแห้งกล้วย

5.4 สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้งแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์โดยการอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จำนวน 3 ชนิด คือ พริก ใบมะกรูด และกล้วย พบว่า กองอิฐมีการกระจายความร้อนได้ดี สังเกตได้จากผลการตรวจวัดอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ของกองอิฐ ทำให้อุณหภูมิในแต่ละจุดของตู้อบแห้งมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าสูงเพียงพอสำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์ โดยประมาณ 40–60°C

ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ ช่วงกลางวันจะอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยมีแผงรับรังสีจากแสงอาทิตย์และเปิดช่องให้อากาศไหลผ่านแผง พาคความร้อนเข้าสู่ตู้อบ และช่วงกลางคืนจะอาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ไม้ฟืนย่างพารา ซึ่งในแต่ละการทดลองจะเผาไม้ฟืนจำนวน 45 kg และเริ่มเผาเวลาประมาณ 17:00 น. เฉพาะการอบแห้งพริกในครั้งที่ 3 เท่านั้นที่เริ่มเผาไม้ฟืนเวลา 15:00 น.

ผลการอบแห้งพบว่า การอบแห้งพริกจะใช้เวลาประมาณ 14–18 ชม. ใบมะกรูดใช้เวลาประมาณ 5 ชม. และกล้วยเล็บมือนางใช้เวลาทั้งหมด 27 ชม. โดยผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการอบแห้งจะมีค่าความชื้นประมาณ 16%ฐานแห้ง ตามมาตรฐานขององค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และจากการอบแห้งทั้งหมดสรุปได้ดังตารางที่ 5.1 ตู้อบแห้งแบบชั้นบันไดมีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 2-7% มีประสิทธิภาพการเก็บกักความร้อน 17-45% เมื่อใช้แสงอาทิตย์ร่วมกับไม้ฟืน

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดลองอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรด้วยเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

ผลิตภัณฑ์	น้ำ ระเหย (กก.)	อบแห้ง (ชม.)	ในตู้ อบแห้ง (°C)	ความร้อน จาก แสงอาทิตย์ (MJ)	ความร้อน จากไม้ฟืน (MJ)	แผงรับรังสี แสงอาทิตย์ (%)	การเก็บกัก ความร้อน (%)	เชิงความ ร้อน การอบแห้ง (%)
พริกครั้งที่ 1	6.60	18	42-72	53.4	585.0	-	16.78	2.46
พริกครั้งที่ 2	6.40	17	45-68	52.3	438.1	-	19.25	3.11
พริกครั้งที่ 3	14.10	17	42-68	55.7	425.8	-	44.22	6.94
พริกครั้งที่ 4	14.20	14	47-67	68.9	457.6	-	25.74	6.38
พริกครั้งที่ 5	13.80	29	33-64	47.8	-	-	-	6.85
ใบมะกรูด	2.40	5	51-69	58.8	-	-	-	9.62
กล้วย	6.20	27	48-62	164.9	506.3	-	44.71	2.20

* หมายถึง การอบแห้งโดยใช้แสงอาทิตย์เท่านั้น

5.5 ต้นทุนเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

เครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได ที่สร้างขึ้นในโครงการนี้ มีราคาวัสดุรวมทั้งสิ้น 31,698 บาท
ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ราคาวัสดุเครื่องอบแห้งแบบชั้นบันได

รายการ	จำนวนเงิน
1. อิฐแดง ขนาด $6.5 \times 8 \times 8$ cm ³ . จำนวน 1,928 ก้อนๆ ละ 1.50 บาท	2,892
2. กระจก ขนาด 1 ft ² หนา 6 mm. จำนวน 80 แผ่น ๆ ละ 21 บาท	1,680
3. เหล็กฉาก ขนาด 3 เมตร จำนวน 14 เส้น ๆ ละ 150 บาท	2,100
4. ไม้อัด หนา 3 mm. ขนาด 1.2×2.5 m ² . จำนวน 4 แผ่น ๆ ละ 210 บาท	840
5. แบริ่งเหลี่ยมอลูมิเนียม ขนาด 6 m จำนวน 7 เส้น ๆ ละ 88 บาท	616
6. สังกะสี 4×8 ft ² จำนวน 4 แผ่น ๆ ละ 1,680 บาท	6,720
7. ตู้อลูมิเนียม ขนาด 2×2 m ²	15,000
8. ปล่องสังกะสี	350
9. วัสดุอื่น ๆ	1,500
รวมทั้งสิ้น	31,698