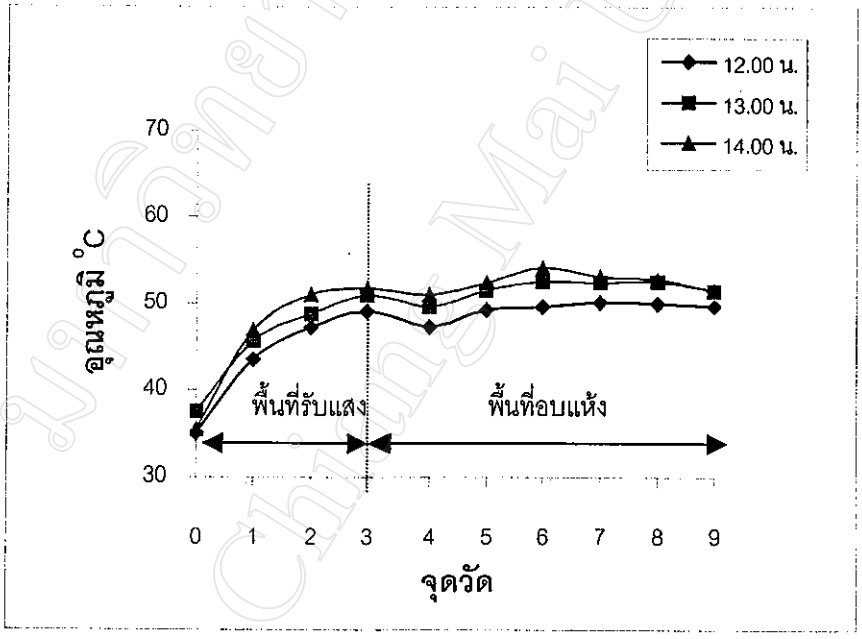
บทที่ 4

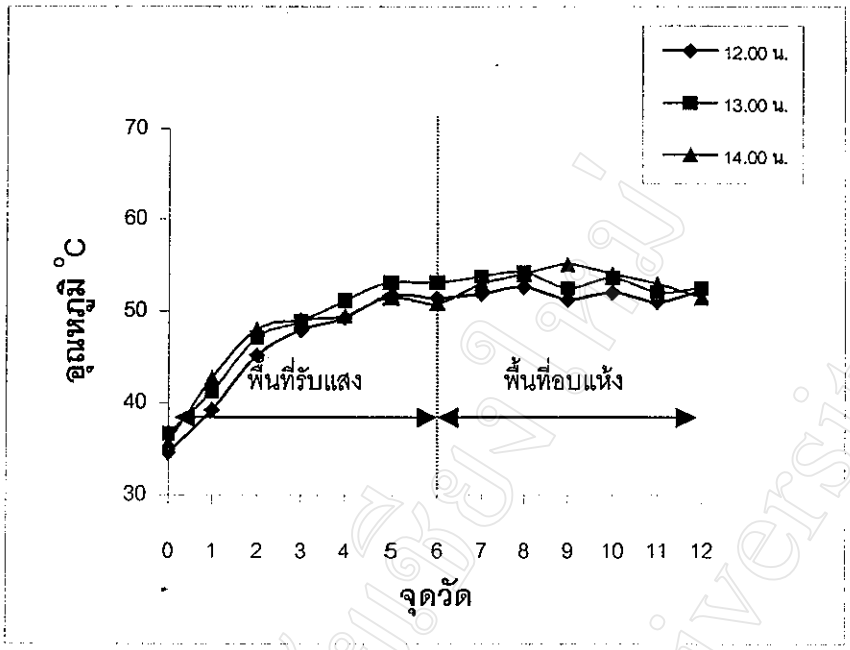
ผลการทดลองและอภิปรายผล

4.1 การหาพื้นที่รับแสงที่เหมาะสมของเครื่องอบ

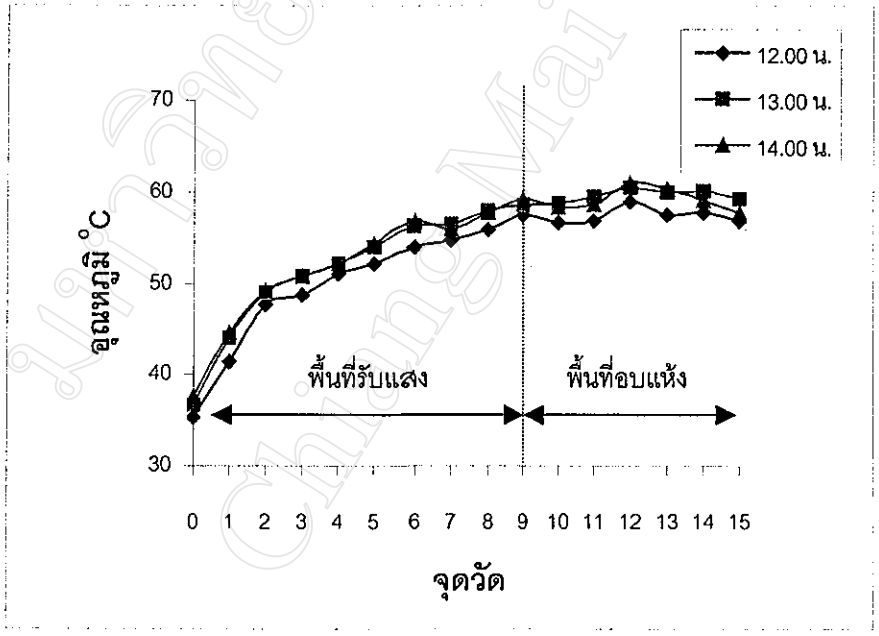
พื้นที่รับแสงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนรังสีดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานความร้อน โดยถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศร้อนและนำไปใช้ในกระบวนการอบแห้ง ถ้าพื้นที่รับแสงมีขนาดเพิ่มขึ้นความร้อนที่จะถ่ายเทให้กับอากาศก็เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลดีต่อการอบแห้งทำให้อัตราการอบแห้งมีประสิทธิภาพดีขึ้น แต่ต้นทุนและพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องอบก็จะเพิ่มขึ้นมากขึ้น การหาขนาดพื้นที่รับแสงที่เหมาะสมของเครื่องอบจึงเป็นการลดต้นทุนและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องอบที่พัฒนาขึ้นได้



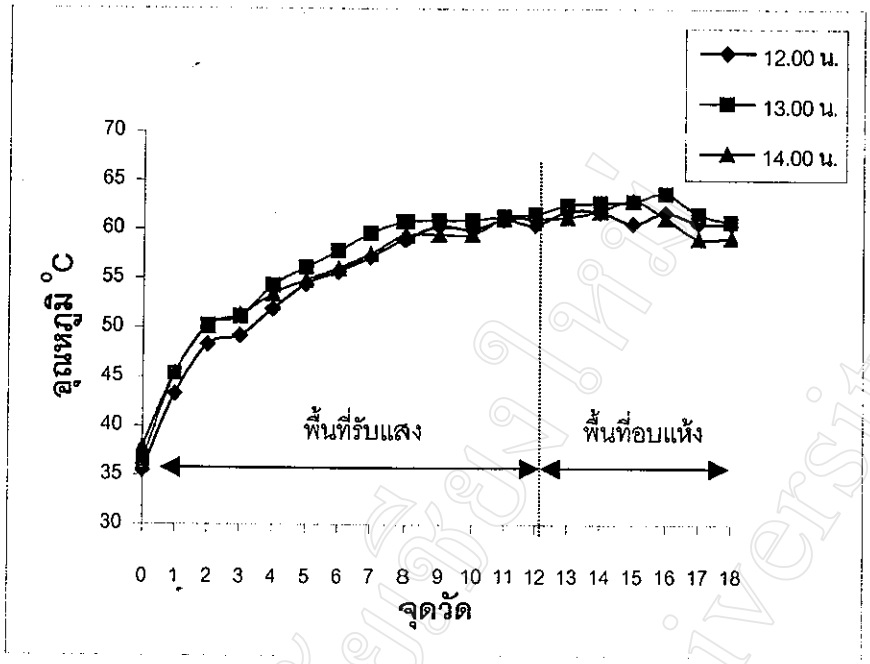
รูปที่ 4.1 อุณหภูมิที่ตำแหน่งวัดต่างๆในขนาดพื้นที่รับแสง 0.5:1



รูปที่ 4.2 อุณหภูมิที่ตำแหน่งวัดต่างๆในขนาดพื้นที่รับแสง 1:1



รูปที่ 4.3 อุณหภูมิที่ตำแหน่งวัดต่างๆในขนาดพื้นที่รับแสง 1.5:1



รูปที่ 4.4 อุณหภูมิที่ตำแหน่งวัดต่างๆในขนาดพื้นที่รับแสง 2:1

รูปที่ 4.1 – 4.4 แสดงผลการวัดอุณหภูมิตามตำแหน่งต่างๆในเครื่องอบแห้งพบว่า ในแต่ละจุดวัดจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน โดยอุณหภูมิจะค่อยๆเพิ่มขึ้นจากจุดวัดที่ต้นทาง เมื่อพิจารณาในส่วนพื้นที่รับแสงพบว่า บริเวณปลายทางออกพื้นที่รับแสงจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด ซึ่งอุณหภูมิที่สูงนี้น่าจะเป็นความสามารถสูงสุดที่พื้นที่รับแสงสามารถเพิ่มอุณหภูมิให้กับอากาศได้ ในส่วนพื้นที่อบแห้งนั้นอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิที่ได้รับจากพื้นที่รับแสงไม่มากนัก ซึ่งในแต่ละจุดมีอุณหภูมิไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงเลือกอุณหภูมิ 2 ตำแหน่งคือ ตำแหน่งปลายทางออกพื้นที่รับแสงซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงสุดและตำแหน่งกึ่งกลางพื้นที่อบแห้งเนื่องจากอุณหภูมิภายในส่วนพื้นที่อบแห้งไม่ต่างกันมากนัก ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 4.1 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็น 0.5:1 , 1:1 , 1.5:1 และ 2:1 พบว่าอัตราส่วนพื้นทีรับแสงต่อพื้นที่อบแห้งขนาด 0.5:1 และ1:1 ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($P \geq 0.05$) เช่นเดียวกับ อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้ง

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่พัฒนาขึ้น

เวลา	12.00 น.		13.00 น.		14.00 น.	
ขนาดพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้ง	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C
0.5 : 1	49.75 ±1.04 a	49.62 ±1.88 a	51.87 ±1.50 a	52.62 ±1.47 a	51.75 ±2.10 a	54.12 ±1.18 a
1 : 1	51.37 ±2.86 a	51.25 ±2.57 a	53.12 ±2.46 a	52.50 ±1.47 a	50.87 ±3.22 a	55.12 ±2.95 a
1.5 : 1	58.62 ±2.86 b	59.50 ±2.27 b	58.62 ±3.09 b	60.50 ±2.19 b	59.25 ±2.75 b	61.00 ± 1.15 b
2 : 1	60.50 ±1.95 b	61.12 ±1.88 b	61.75 ±4.05 b	62.00 ±3.55 b	61.12 ±2.71 b	59.75 ± 2.85 b
ความเข้มแสง(W/m^2)	978.44±68.26		991.66±94.40		801.71±54.71	

หมายเหตุ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตำแหน่งที่ 1 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้ง

ตำแหน่งที่ 2 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณกึ่งกลางส่วนของพื้นที่อบแห้ง

ขนาด 1.5:1 และ 2:1 สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศในพื้นที่อบแห้งได้ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($P \geq 0.05$) เช่นกัน ดังนั้นจึงสามารถแบ่งขนาดพื้นที่รับแสงออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคืออัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็นขนาด 0.5:1 และ1:1 กลุ่มที่ 2 คืออัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็นขนาด1.5:1 และ 2:1 ตามลำดับ โดยพื้นที่รับแสงกลุ่ม 1 และ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยที่ขนาดพื้นที่รับแสงในกลุ่มที่ 2 สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศในพื้นที่อบแห้งได้มากกว่า ขนาดพื้นที่รับแสงกลุ่มที่ 1 ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเลือกอัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งขนาด 1.5:1 เป็นสภาวะที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นการประหยัดต้นทุนในการสร้างและประหยัดพื้นที่ในการวางเครื่องอบแห้ง

จากการเปรียบเทียบขนาดอัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้ง 0.5:1,1:1,1.5:1 และ 2:1 ที่เวลาเดียวกัน อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งที่ 2:1 เป็นขนาดที่สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศในพื้นที่อบแห้งได้สูงที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมีขนาดพื้นที่รับแสงมากที่สุดในกลุ่ม ทำให้สามารถถ่ายเทความ

ร้อนให้กับอากาศได้มากกว่านั่นเอง ในทางตรงข้ามอัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็น 0.5:1 สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศแก่พื้นที่อบแห้งได้ต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการใช้อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งที่ 2:1 นั้นแม้ว่าจะให้อุณหภูมิอากาศแก่พื้นที่อบแห้งได้สูงที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติกับการใช้อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งที่ 1.5:1 พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ดังนั้นในการพัฒนาเครื่องอบแห้งต่อไปจะใช้อัตราส่วน 1.5 : 1

4.2 การหาตำแหน่งพัดลมที่เหมาะสมของเครื่องอบ

จากการทดลองที่ 4.1 ซึ่งติดตั้งพัดลมที่ทางเข้าพื้นที่รับแสงวัดความเร็วได้ในช่วง 0.05 - 0.1 m/s พบว่าอุณหภูมิอากาศในพื้นที่อบแห้งไม่สูงเท่าที่ควรคือประมาณ 60 องศาเซลเซียสเท่านั้น การย้ายตำแหน่งพัดลมมาไว้ที่บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้งโดยใช้ลักษณะการดูดอากาศร้อนจากพื้นที่รับแสงเข้าสู่พื้นที่อบแห้ง อาจทำให้ถ่ายเทความร้อนจากพื้นที่รับแสงของอากาศเกิดได้มากขึ้น ผลการทดลองเมื่ออัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็น 1.5 : 1 แสดงในตารางที่ 4.2 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบระหว่างการติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งต้นทางพื้นที่รับแสงกับติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง มีค่าของอุณหภูมิแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) กล่าวคือ เมื่อติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง จะทำให้อุณหภูมิอากาศร้อนภายในส่วนพื้นที่อบแห้งสูงกว่าตำแหน่ง 3 องศาเซลเซียส แต่เนื่องจากในวันที่ทำการทดลองติดตั้งพัดลมในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้งนั้นมีปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์สูงกว่า คือ 823 W/m2 ซึ่งมากกว่าปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์ในวันที่ทำการทดลองติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งต้นทางพื้นที่รับแสง คือ 711 W/m2 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากข้อมูลดังกล่าวมีความเป็นไปได้ว่าถ้าทำการทดลองในวันที่มีปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์เท่ากัน การติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งต้นทางพื้นที่รับแสงน่าจะให้อุณหภูมิอากาศแก่ห้องอบแห้งได้สูงกว่าการติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง เนื่องจากการกับติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้งนั้น ณ.บริเวณต้นทางพื้นที่รับแสงจะถูกเปิดไว้ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนออกไปในปริมาณที่มากนั่นเอง ดังนั้นในการทดลองนี้จึงสรุปได้ว่า การติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง ในสภาพที่ต้นทางพื้นที่รับแสงเปิดไว้นั้นไม่เหมาะสม เนื่องจากมีการสูญเสียความร้อนภายในส่วนพื้นที่รับแสงไปนั่นเอง แต่เมื่อทดลองปิดต้นทางพื้นที่รับแสงเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนพบว่า อุณหภูมิในพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้งมีอุณหภูมิอากาศสูงขึ้น ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเลือกติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งบริเวณรอยต่อระหว่าง

พื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง การเปลี่ยนตำแหน่งพัดลมมาไว้ในตำแหน่งรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้งนั้นเป็นการดูดเอาอากาศร้อนจากส่วนพื้นที่รับแสงโดยตรงและอัตราเร็วของอากาศเย็นจากภายนอกจะลดลง ทั้งนี้เมื่อระยะทางการไหลเพิ่มขึ้นแรงดันอากาศจะลดลง เนื่องจากแรงเสียดทานกับพื้นผิวทำให้ปริมาณอากาศเย็นที่จะเข้ามาผสมกับอากาศร้อนในพื้นที่รับแสงลดน้อยลง

ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่พัฒนาขึ้น

เวลา	12.00 น.		13.00 น.		14.00 น.	
ตำแหน่งติดตั้งพัดลม	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C
ตำแหน่ง ก.	46.64 ±1.70 a	51.92 ± 1.86a	48.01 ± 2.61a	54.36 ± 0.25a	47.07 ± 1.41a	52.25 ± 2.01a
ตำแหน่ง ข.	50.08 ± 0.50 a	55.94 ± 0.57b	52.56 ± 2.05a	57.89 ± 0.50b	52.42 ± 1.10a	57.64 ±0.50b
ความเข้มแสง(W/m^2)	903.63 ±63.01		838.50 ±76.71		757.33 ±102.16	

*หมายเหตุ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

*หมายเหตุ ตำแหน่งที่ 1 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้ง
ตำแหน่งที่ 2 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณกึ่งกลางส่วนของพื้นที่อบแห้ง
ตำแหน่ง ก. คือ ตำแหน่งต้นทางเข้าพื้นที่รับแสง
ตำแหน่ง ข. คือ ตำแหน่งรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงและพื้นที่อบแห้ง

มีผลทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้นซึ่งแตกต่างกับการติดตั้งพัดลมไว้ในตำแหน่งต้นทางพื้นที่รับแสง จะสามารถดูดอากาศเย็นจากบริเวณภายนอกเข้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้อากาศเย็นเข้าไปผสมกับอากาศร้อนในส่วนพื้นที่รับแสงในปริมาณมากทำให้อากาศในส่วนของพื้นที่อบแห้งมีอุณหภูมิลดลง

4.3 การหาขนาดพื้นที่ให้อากาศไหลผ่านเข้าที่เหมาะสมของเครื่องอบ

จากผลการทดลองที่ 2 พบว่าการเปลี่ยนตำแหน่งพัดลมมาไว้ที่รอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้งจะทำให้อุณหภูมิในส่วนพื้นที่อบแห้งสูงขึ้นเมื่อปิดต้นทางพื้นที่รับแสง อย่างไรก็ตามอุณหภูมิอากาศในพื้นที่อบแห้ง

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่พัฒนาขึ้น

เวลา	12.00 น.		13.00 น.		14.00 น.	
ขนาดพื้นที่ที่ยอมให้อากาศไหลผ่าน(%)	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 1 °C	อุณหภูมิที่ตำแหน่ง 2 °C
0	60.50 ± 2.08b	60.00 ± 1.52b	62.33 ± 2.51b	61.50 ± 1.50b	61.00 ± 2.17b	61.33 ± 1.00b
25	50.66 ±0.53a	58.33 ± 0.57b	52.33 ±1.00a	59.50 ± 0.76b	51.50 ± 1.15a	59.00 ± 1.00b
50	50.00 ± 1.80a	55.33 ± 2.30a	52.00 ± 4.16a	55.83 ± 1.15a	52.00 ± 4.25a	56.00 ± 1.52a
75	50.00 ± 0.57a	54.66 ±0.57a	49.33 ± 3.05a	52.66 ± 0.57a	48.16 ± 1.32a	52.66 ±0.57a
100	47.33 ± 0.50a	53.33 ± 0.65a	48.66 ± 1.15a	54.33 ± 0.50a	48.50 ± 1.00a	52.66 ± 2.84a
ความเข้มแสง(W/m^2)	846.35 ± 80.72		859.01± 49.95		754.76 ± 50.30	

*หมายเหตุ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

หมายเหตุ ตำแหน่งที่ 1 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้ง

ตำแหน่งที่ 2 คือ ตำแหน่งวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณกึ่งกลางส่วนของพื้นที่อบแห้ง

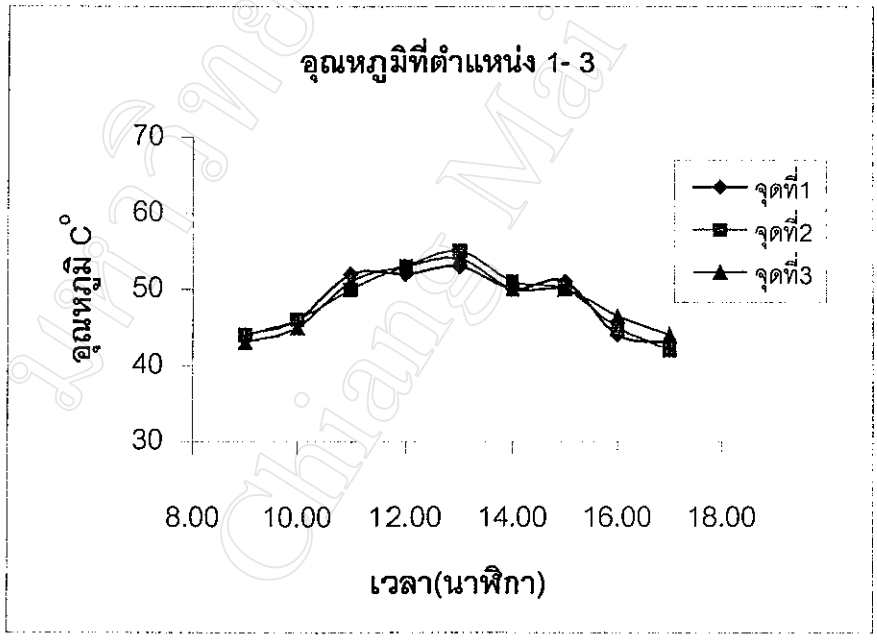
อาจเพิ่มกว่าเดิมได้ถ้ามีการลดปริมาณอากาศลง(Rozis,1997)การลดปริมาณอากาศทำได้โดยใช้อุปกรณ์ปิดบริเวณต้นทางพื้นที่รับแสง ในการทดลองนี้ได้กำหนดช่องว่างที่จะยอมให้อากาศจากภายนอกไหลผ่านเป็น 0,25,50,75 และ 100% ของพื้นที่หน้าตัดเครื่องอบแห้ง ใช้อัตราส่วนพื้นที่รับแสงต่อพื้นที่อบแห้งเป็น 1.5:1 และติดตั้งพัดลมในตำแหน่งรอยต่อระหว่างพื้นที่รับแสงกับพื้นที่อบแห้ง ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3 พบว่า สามารถแบ่งขนาดพื้นที่การไหลของอากาศเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มแรกมีพื้นที่การไหลผ่านเป็น 50%,75% และ100 % ของพื้นที่หน้าตัด และกลุ่มที่ 2 มีพื้นที่การไหลผ่านเป็น 0 % และ 25 % ของพื้นที่หน้าตัด แต่ทั้งสองกลุ่มมีอุณหภูมิในห้องอบแห้งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยในกลุ่มหลังจะสามารถเพิ่มอุณหภูมิให้แก่ห้องอบแห้งได้สูงกว่ากลุ่มแรก อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการกำหนดพื้นที่ให้อากาศการไหลผ่านเป็น 0% และ 25 % จะสามารถ

เพิ่มอุณหภูมิแก่ห้องอบแห้งได้ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) แต่อุณหภูมิที่ได้จากพื้นที่การไหลผ่าน 0 %จะให้อุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่การไหลผ่านเป็น 25 % เล็กน้อย ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเลือกพื้นที่การไหลเป็น 0 % เป็นสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องอบ

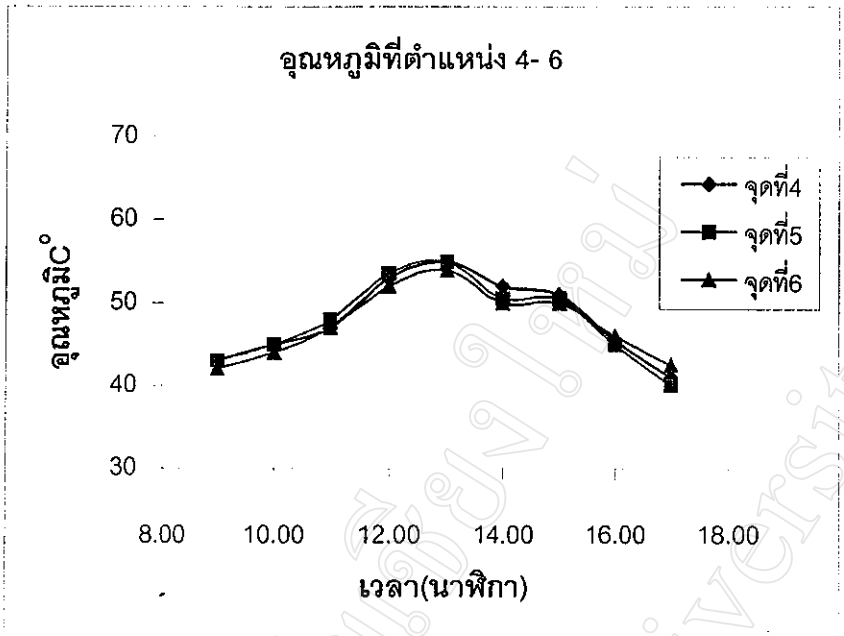
4.4 การกระจายอุณหภูมิภายในเครื่องอบ

การกระจายของอุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบมีความสำคัญต่ออัตราการอบแห้ง ถ้าอุณหภูมิอากาศภายในเครื่องอบแห้งไม่สม่ำเสมอหรือแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งมากจะมีผลทำให้วัสดุที่นำมาอบแห้ง แห้งอย่างไม่สม่ำเสมอกันมีผลกระทบต่อคุณภาพการเก็บรักษา ในการทดลองนี้จึงได้ทำการวัดการกระจายอุณหภูมิภายในเครื่องอบโดยใช้สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 และวัดการกระจายตามแนวขวางและแนวยาวของเครื่องอบ

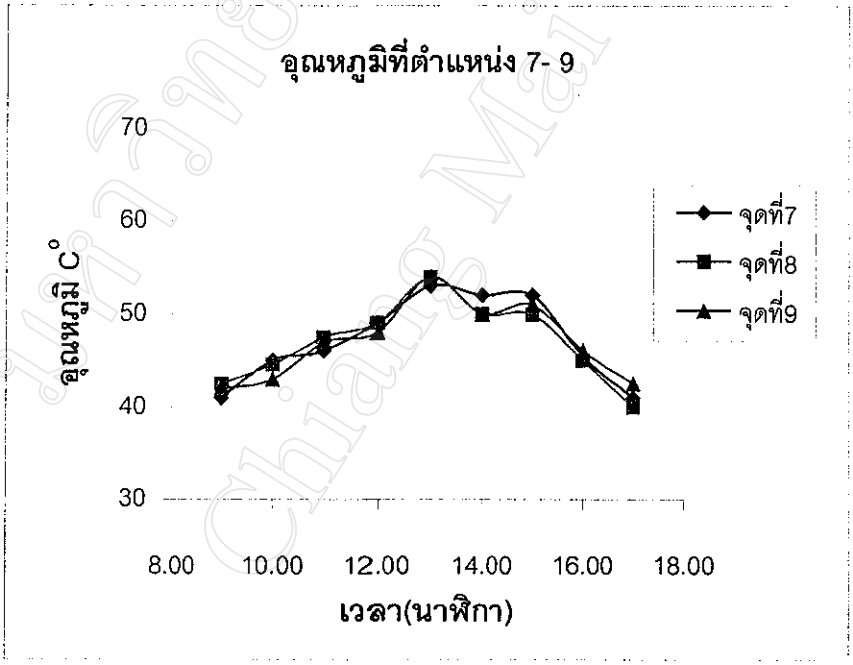
เมื่อพิจารณาอุณหภูมิอากาศตามความแนวขวางของเครื่องอบซึ่งมีทั้งหมด 9 แนวด้วยกันแต่ละแนวห่างกัน 0.25 เมตร พบว่าอุณหภูมิอากาศในส่วนพื้นที่รับแสงในแนวเดียวกันที่เวลาเดียวกันมีการกระจายอุณหภูมิสม่ำเสมอ ดังรูปที่ 4.5 – 4.13



รูปที่ 4.5 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2

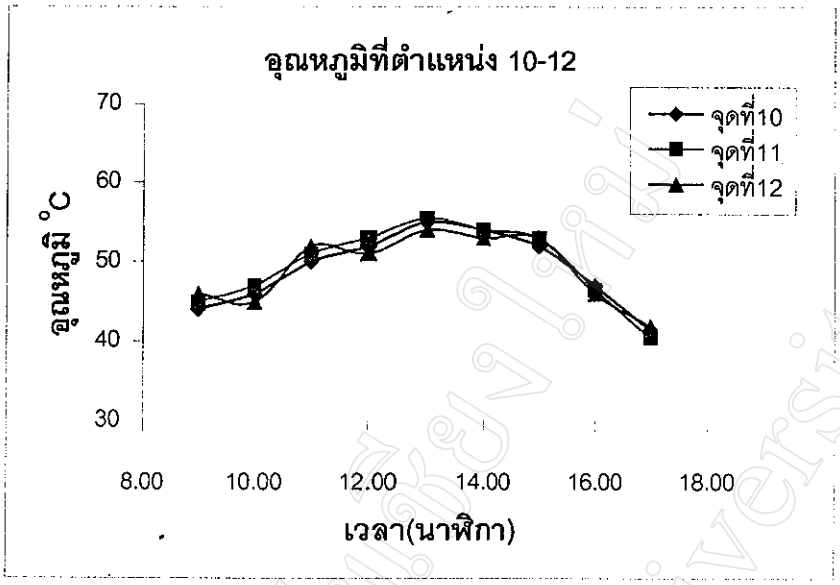


รูปที่ 4.6 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2

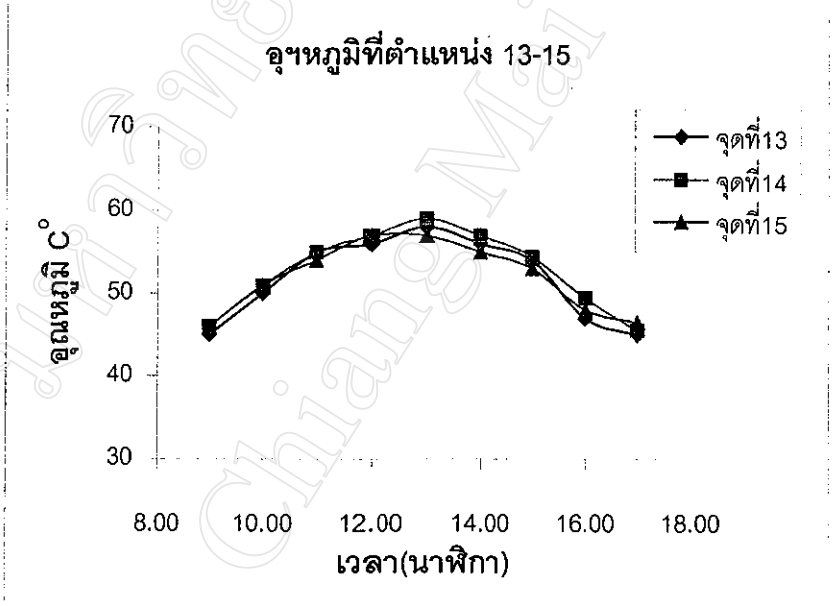


รูปที่ 4.7 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2

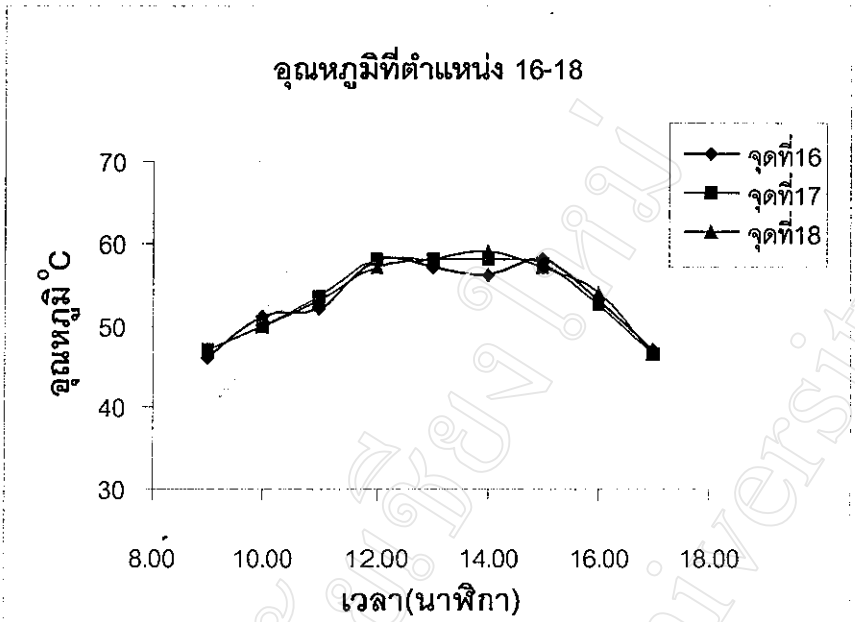
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



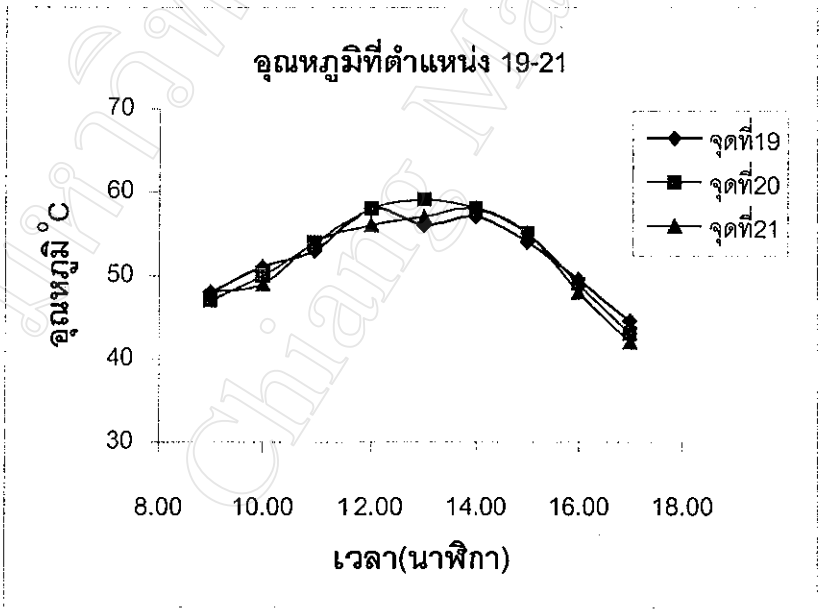
รูปที่ 4.8 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2



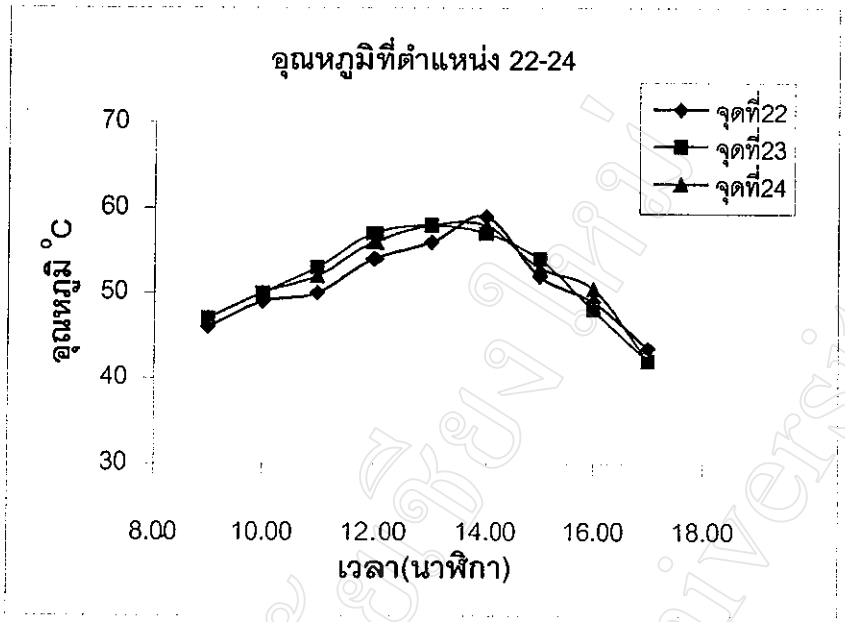
รูปที่ 4.9 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2



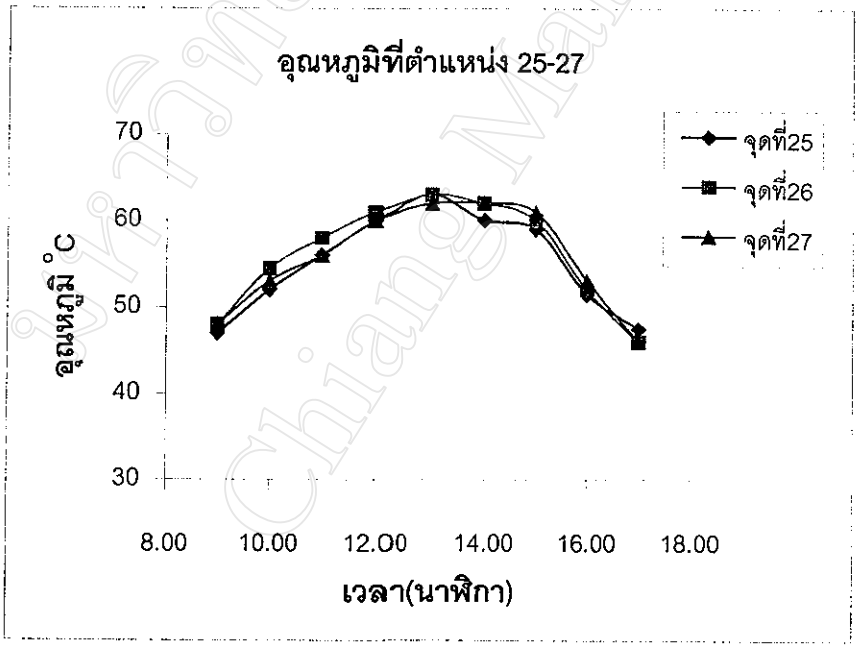
รูปที่ 4.10 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2



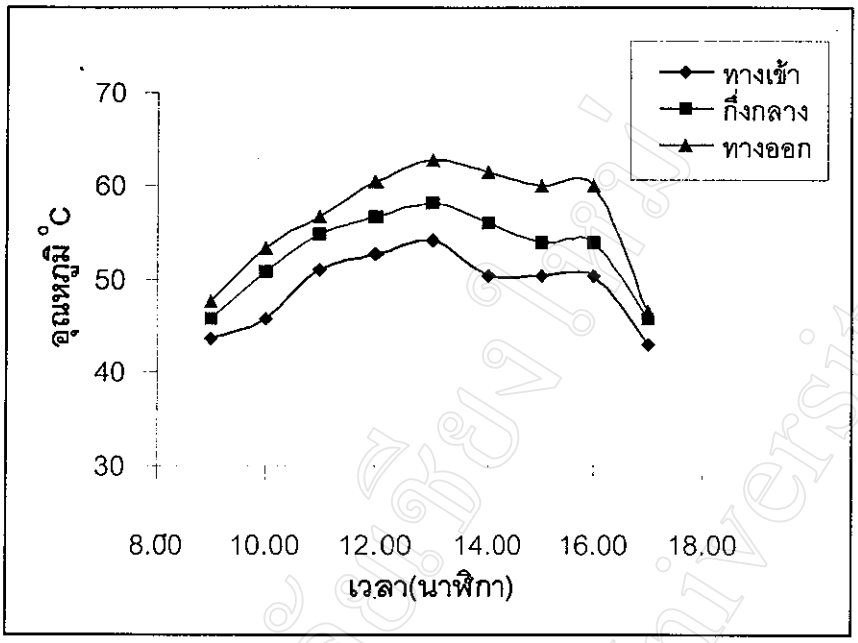
รูปที่ 4.11 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2



รูปที่ 4.12 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2



รูปที่ 4.13 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสง
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2

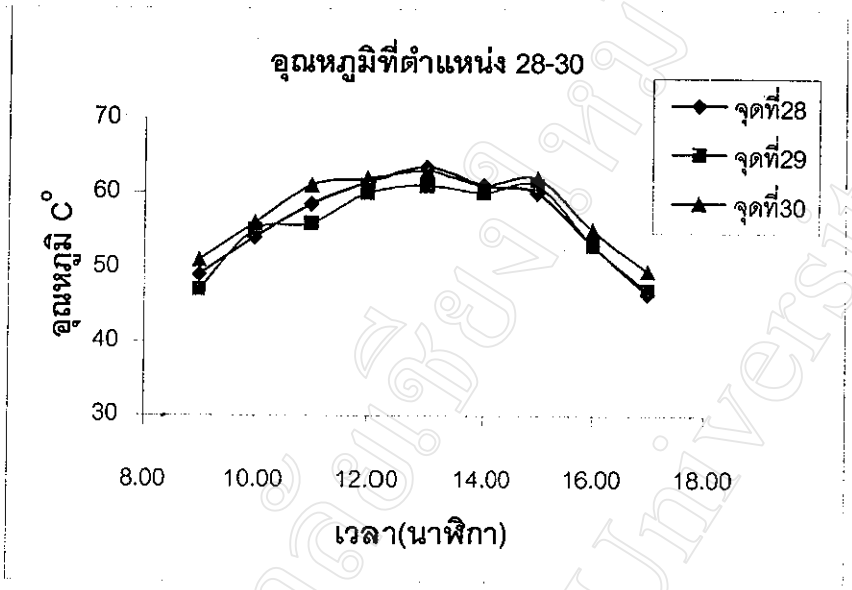


รูปที่ 4.14 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่รับแสงที่ตำแหน่งต่างๆ มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน 638.44 W/m^2

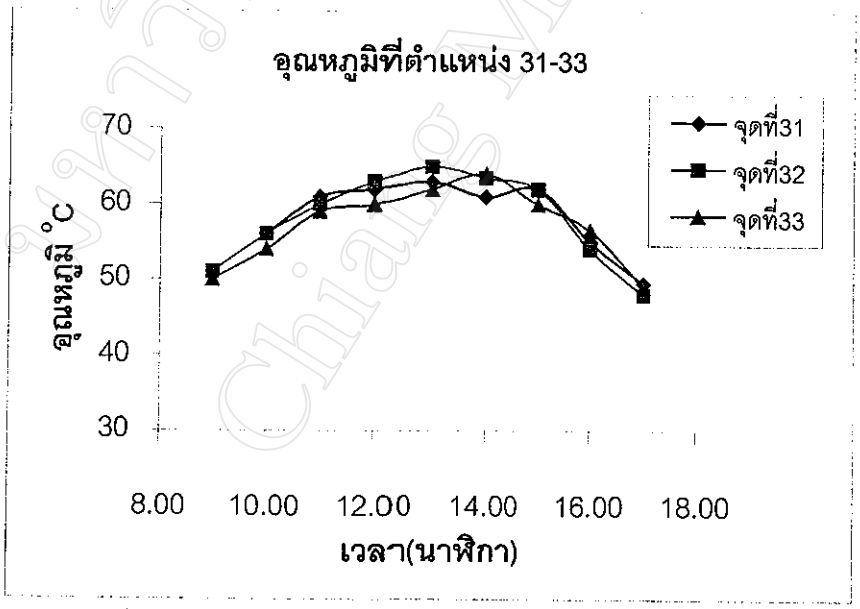
เมื่อแบ่งพิจารณาตำแหน่งของการกระจายอุณหภูมิอากาศออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนทางเข้าของอากาศ(จุดที่1-3),ส่วนกึ่งกลาง(จุดที่ 13-15)และส่วนปลายทางออก(จุดที่ 25-27) ของพื้นที่รับแสงดังรูปที่ 4.14 พบว่าที่เวลา 12.00 น.อุณหภูมิอากาศตามแนวขวางทั้ง 3 ตำแหน่งเป็น 50 , 55 และ 60 องศาเซลเซียสตามลำดับ ซึ่งในแต่ละตำแหน่งวัดนั้นมีอุณหภูมิตามแนวตัดขวางค่อนข้างสม่ำเสมอกันอย่างเห็นได้ชัด โดยการกระจายของอุณหภูมิอากาศในส่วนทางเข้านั้นจะมีอุณหภูมิต่ำ ขณะที่ตำแหน่งปลายทางออกนั้นจะมีอุณหภูมิสูงที่สุดทั้งนี้เกิดจากปริมาณความร้อนที่อากาศได้รับจากพื้นที่รับแสงมากขึ้น

ส่วนพื้นที่อบแห้งได้ทำการวัดอุณหภูมิในแนวขวางทั้งหมด 6 แนวด้วยกันแต่ละแนวห่างกัน 0.25 เมตร พบว่าในแนวขวางเดียวกันจะมีอุณหภูมิค่อนข้างสม่ำเสมอกันโดยมีความแตกต่างอยู่ในช่วง ±1 - 2.5 องศาเซลเซียสดังรูปที่ 4.15 – 4.20 แต่เมื่อแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ ส่วนทางเข้าของอากาศ(จุดที่ 28 - 30),ส่วนกึ่งกลาง(จุดที่ 34 - 36)และส่วนปลายทางออก(จุดที่ 43 - 45)ของพื้นอบแห้งดังรูปที่ 4.21 พบว่า การกระจายของอุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางทั้ง 3 ส่วนแตกต่างกันโดยในตำแหน่งทางเข้าและกึ่งกลางมีอุณหภูมิไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนปลายทางออก

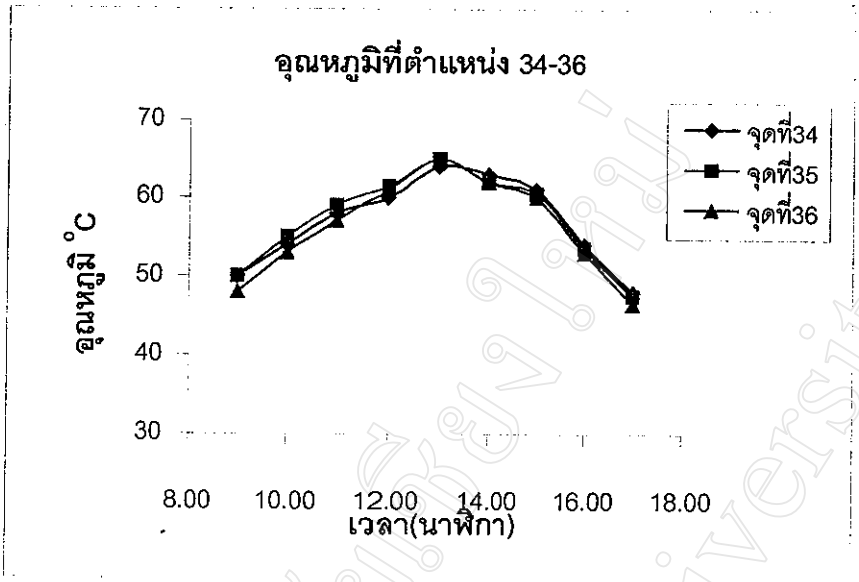
ของพื้นที่อบแห้งนั้นจะมีอุณหภูมิสูงสุด เนื่องจากปริมาณความร้อนที่อากาศได้รับมากที่สุดตามพื้นที่การถ่ายเทความร้อนที่เพิ่มขึ้น



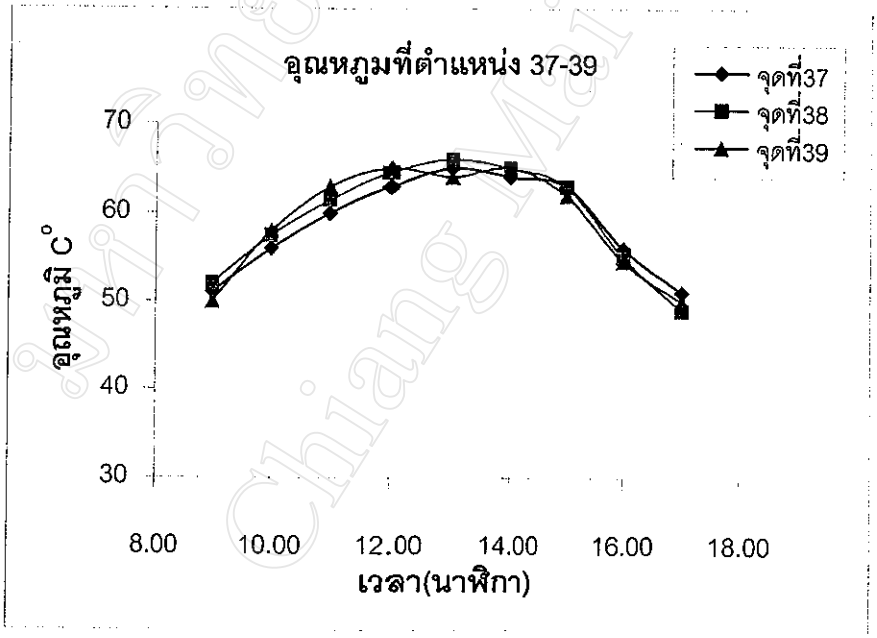
รูปที่ 4.15 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



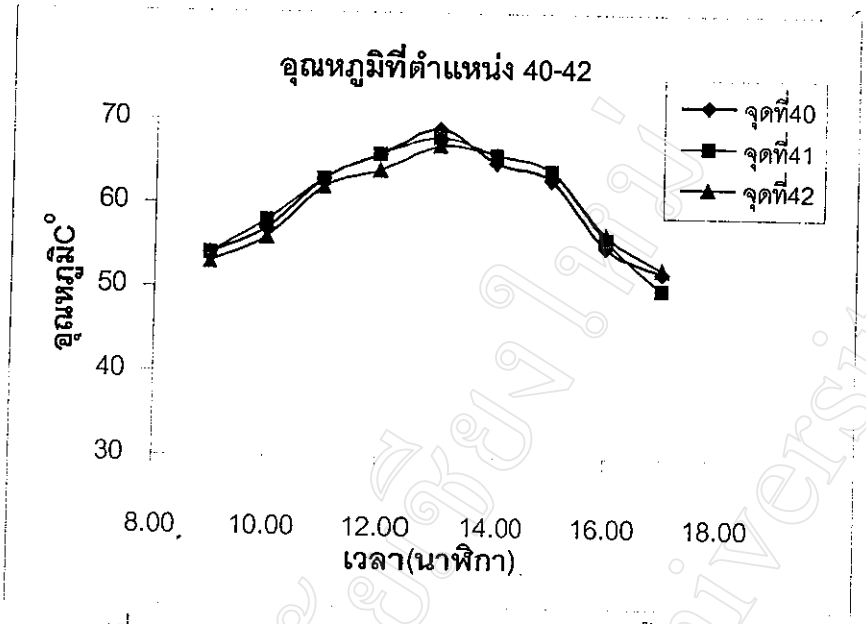
รูปที่ 4.16 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



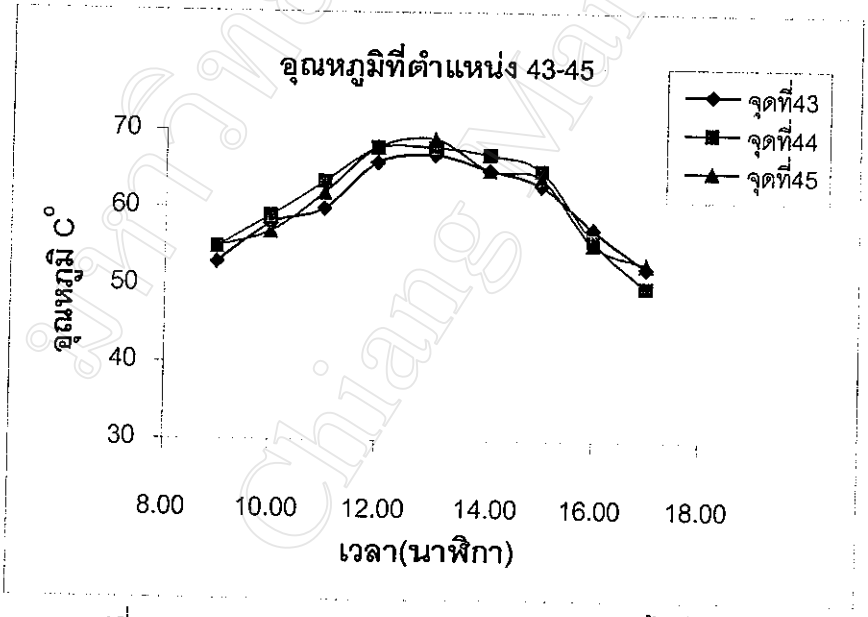
รูปที่ 4.17 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



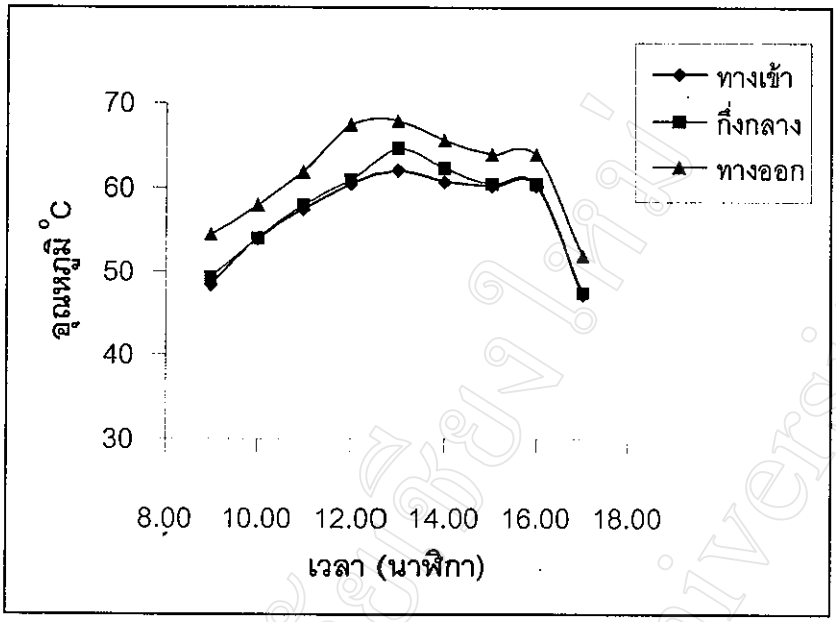
รูปที่ 4.18 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



รูปที่ 4.19 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2

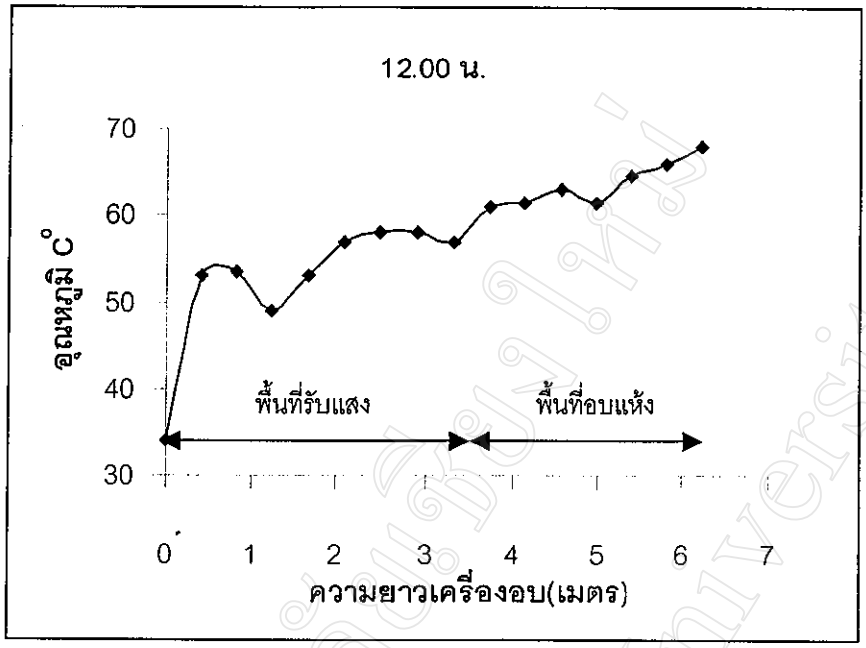


รูปที่ 4.20 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้ง มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2

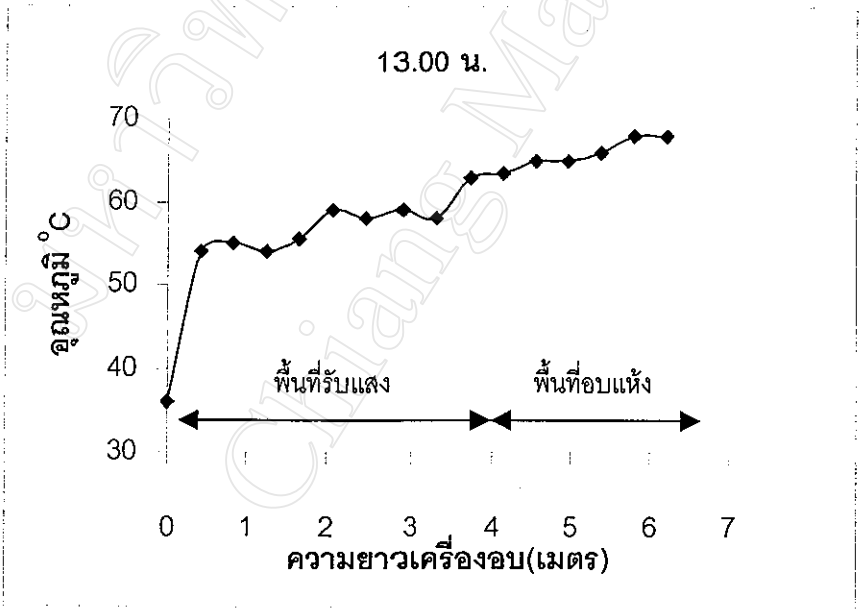


รูปที่ 4.21 อุณหภูมิอากาศในแนวตัดขวางในส่วนพื้นที่อบแห้งที่ตำแหน่งต่างๆ มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2

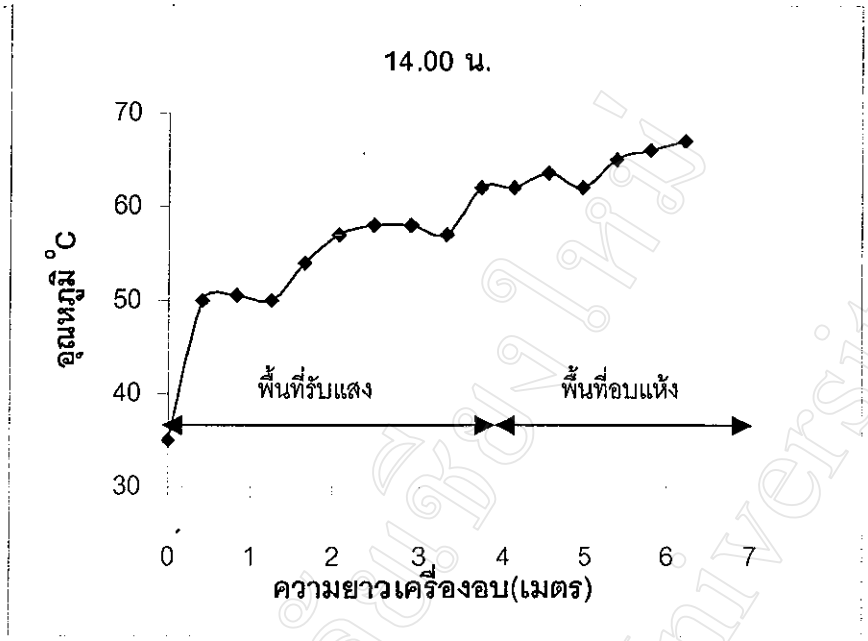
เพื่อให้มองเห็นภาพการกระจายอุณหภูมิตลอดความยาวของเครื่องอบได้ชัดเจนดังรูปที่ 4.22 – 4.24 แสดงอุณหภูมิที่เวลา 12.00, 13.00 และ14.00 น. ตามลำดับ จากผลการทดลองสรุปได้ว่าเมื่อพื้นที่ในการถ่ายเทความร้อนมากขึ้นอากาศจะได้รับความร้อนมากขึ้น ที่อัตราการไหลเดียวกัน อากาศที่ไหลผ่านพื้นที่มากกว่าย่อมมีอุณหภูมิสูงกว่า อย่างไรก็ตามที่เวลาเดียวกันเช่นที่ 12.00 น. อุณหภูมิอากาศที่เพิ่มขึ้นในส่วนพื้นที่รับแสงจาก 34 องศาเซลเซียสเป็น 56 องศาเซลเซียส จะมากกว่าในส่วนพื้นที่อบแห้งที่เพิ่มจาก 57 องศาเซลเซียสเป็น 65 องศาเซลเซียสเท่านั้น ดังนั้นเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นอยู่กับการออกแบบพื้นที่รับแสงให้เพิ่มอุณหภูมิอากาศได้มากที่สุดนั่นเอง จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิภายในพื้นที่อบแห้งจะเพิ่มเป็น 60 องศาเซลเซียสเมื่อเวลา 11.00 น.และเพิ่มขึ้นสูงสุดที่เวลา 13.00 น. โดยมีอุณหภูมิตั้งแต่ 63 - 70 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับระยะทางและลดลงเหลือ 60 องศาเซลเซียสเมื่อเวลา 16.00 น. (ตามรูป 4.15 – 4.20)



รูปที่ 4.22 อุณหภูมิอากาศตามความยาวภายในเครื่องอบ
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



รูปที่ 4.23 อุณหภูมิอากาศตามความยาวภายในเครื่องอบ
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2



รูปที่ 4.24 อุณหภูมิอากาศตามความยาวภายในเครื่องอบ
มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 638.44 W/m^2

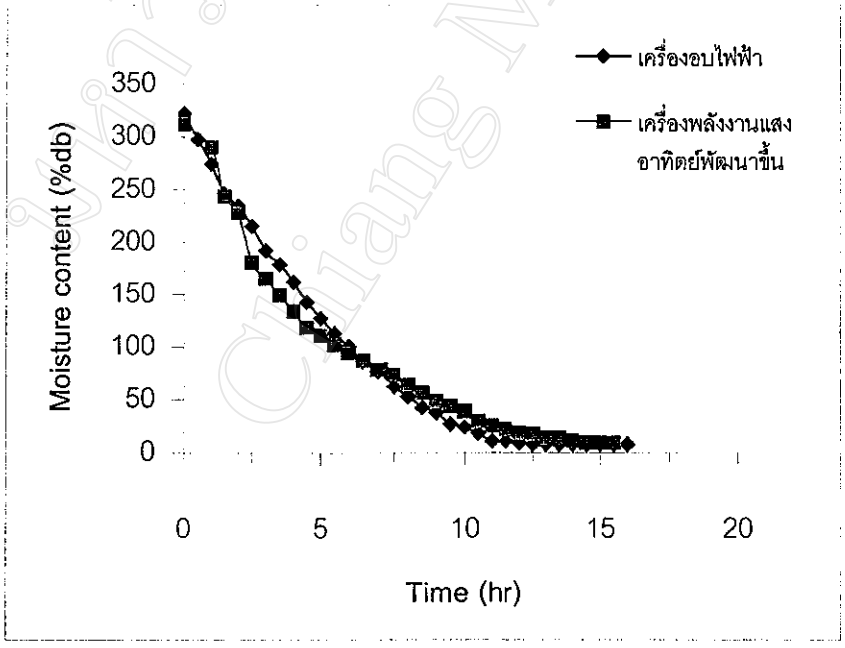
4.5 การหาประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งที่พัฒนาขึ้น

การหาประสิทธิภาพของเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์จะคำนึงถึงประสิทธิภาพพื้นที่รับแสงด้วย เนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการเพิ่มอุณหภูมิอากาศเพื่อนำอากาศร้อนนี้ไปใช้ในกระบวนการอบแห้ง ดังนั้นการคิดประสิทธิภาพเครื่องอบนี้จึงพิจารณาเป็น 2 ส่วนคือ ประสิทธิภาพของพื้นที่รับแสงและประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้ง โดยคำนวณจากสมการของ Rozis(1997) โดยนำสภาวะที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 – 3 มาใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณหาประสิทธิภาพ ซึ่งพบว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยที่ออกจากพื้นที่รับแสง 50 – 60 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิอากาศภายในพื้นที่อบแห้งเฉลี่ย 60 – 65 องศาเซลเซียส ดังนั้นประสิทธิภาพของพื้นที่รับแสงและประสิทธิภาพของเครื่องอบคือ 59.98% และ 34.69 % ตามลำดับ

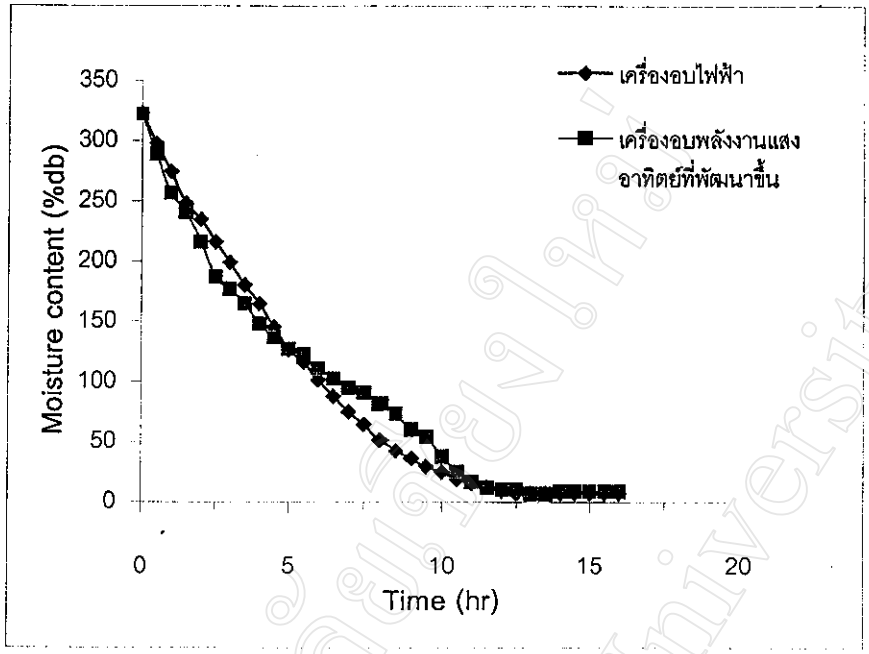
4.6 การหาอัตราการอบแห้งของพริกชี้ฟ้า

4.6.1การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดกับเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น

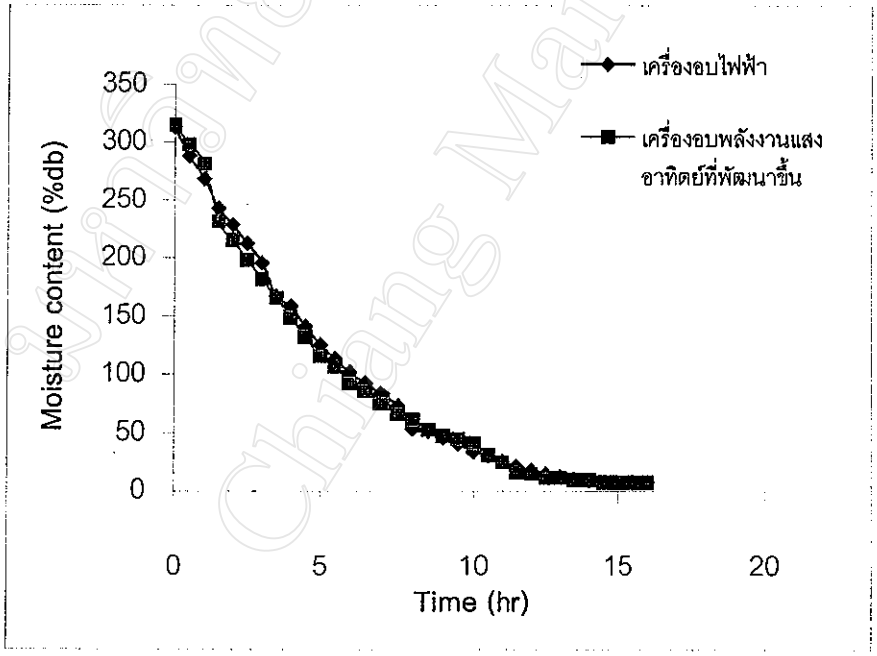
ทดลองอบพริกซึ่งเปรียบเทียบระหว่างเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีความชื้นเริ่มต้น 72.86 % มาตรฐานเปียกทำการอบแห้งจนความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงและมีความชื้นสุดท้าย 7.35 %และ 7.67 % ตามลำดับ ใช้เวลาในการอบทั้งหมด 16 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 2 วัน ทั้งนี้เครื่องอบไฟฟ้าแบบถาดมีอัตราลดความชื้นได้เร็วกว่าเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วง 0 - 3 ชั่วโมงแรก(9.00 – 12.00 น.) เนื่องจากเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้ถึง 60 องศาเซลเซียสตั้งแต่เริ่มต้นและคงที่ตลอดเวลา ทำให้การถ่ายเทความร้อนและความชื้นระหว่างพริกและอากาศร้อนเกิดได้รวดเร็วซึ่งแตกต่างจากเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิของอากาศจะเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องอาศัยความเข้มของแสงอาทิตย์ ในช่วงเช้าค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ยังมีค่าต่ำจึงทำให้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีอุณหภูมิภายในเครื่องอบต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส ส่งผลให้การถ่ายเทความร้อนและความชื้นระหว่างพริกและอากาศร้อนเกิดได้ช้ากว่า เมื่อเริ่มเข้าสู่ชั่วโมงที่ 4 ถึงชั่วโมงที่ 8 (13.00 น.- 17.00 น.)ความเข้มแสงอาทิตย์มีค่าสูงและค่อนข้างคงที่ทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องอบสูงขึ้นเท่ากับหรือมากกว่าอุณหภูมิของเครื่องอบแห้งไฟฟ้าเล็กน้อยทำให้การลดความชื้นของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สูงกว่าเครื่องอบแห้ง ไฟฟ้าดังรูปที่ 4.25 – 4.27



รูปที่ 4.25 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 675.53 W/m^{2}ต่อวัน



รูปที่ 4.26 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 717.66 W/m^{2}ต่อวัน

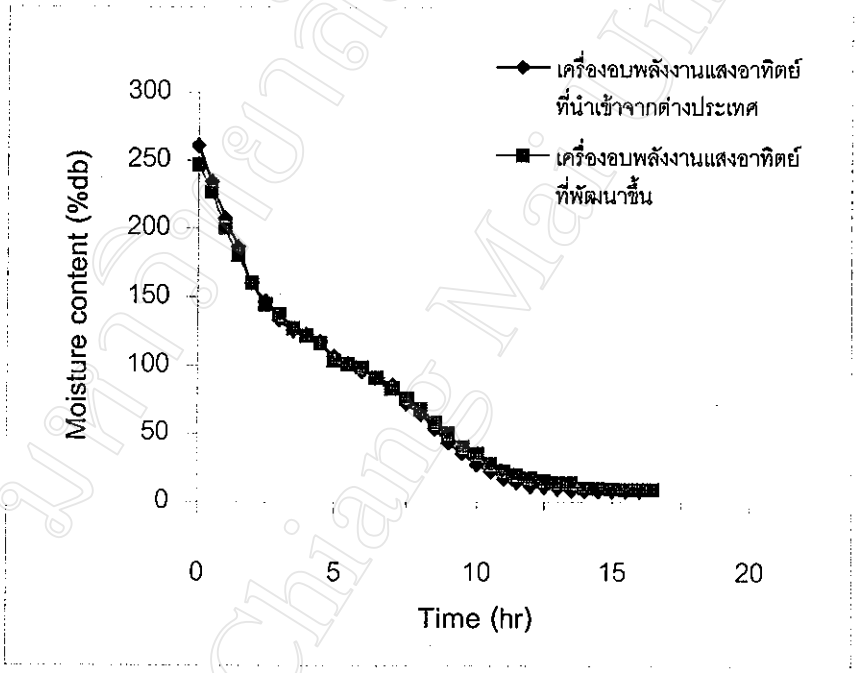


รูปที่ 4.27 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 696.60 W/m^{2}ต่อวัน

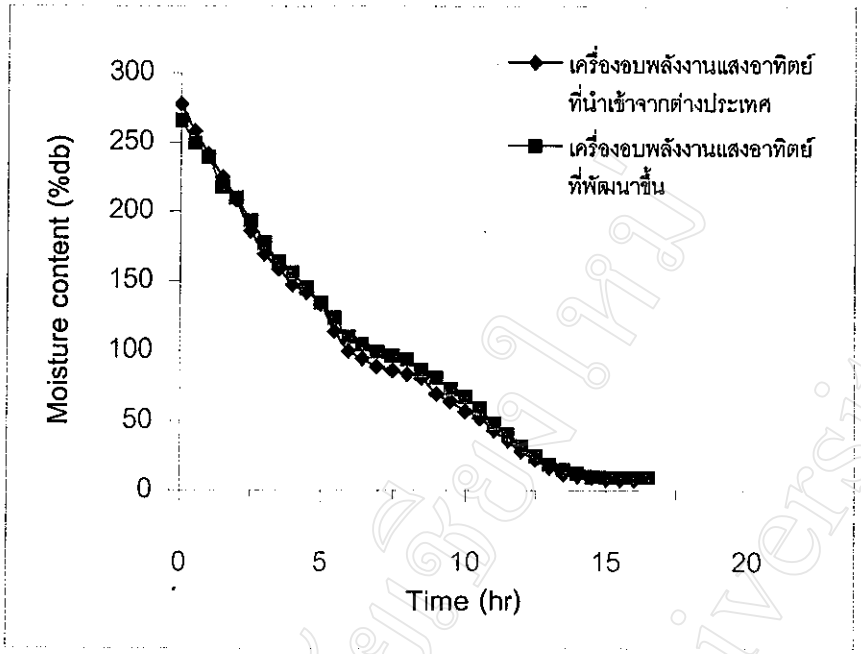
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

4.6.2 การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ที่นำเข้าจากต่างประเทศกับเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น

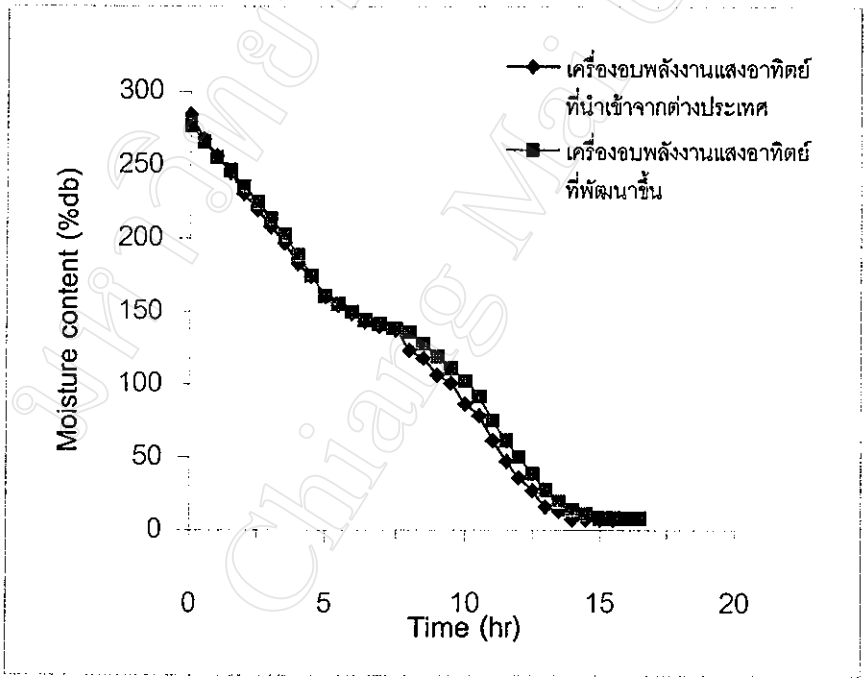
ทดลองอบพริกเปรียบเทียบระหว่างเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมันและเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีความชื้นเริ่มต้น 74.53 % มาตรฐานเปียกทำการอบแห้งจนความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงนั่นคือเหลือความชื้นสุดท้าย 7.21 % และ 7.67 % ตามลำดับ ใช้เวลาในการอบทั้งหมด 16 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 2 วัน จากรูปที่ 4.28 – 4.30 แสดงว่าเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมันมีอัตราลดความชื้นเร็วกว่าเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมันใช้วัสดุที่เป็นฉนวนมี คุณภาพสูงกว่าสามารถลดการสูญเสียความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า จึงทำให้มีอุณหภูมิภายในสูงกว่าส่งผลให้มีอัตราลดความชื้นเร็วกว่า อย่างไรก็ตามในช่วงท้ายของการอบเมื่อปริมาณความชื้นเหลือน้อยแล้วเครื่องอบทั้งคู่มีอัตราลดความชื้นใกล้เคียงกัน



รูปที่ 4.28 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 686.41 W/m^{2}ต่อวัน



รูปที่ 4.29 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 602.94 W/m^{2}ต่อวัน



รูปที่ 4.30 กราฟการลดความชื้นพริกเมื่อความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย 662.83 W/m^{2}ต่อวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

4.7 คุณภาพของผลิตภัณฑ์

ลักษณะพริกสดก่อนอบแห้ง คือมีสีแดงเข้ม ผลยาวเรียวมีปลายแหลมพริกสดส่วนใหญ่จะมีรูปร่างตรงปลายผลงอเล็กน้อย ก้านผลมีสีเขียวเล็กเรียวเมื่อนำมาอบแห้งเปรียบเทียบกับเครื่องที่มาจากต่างประเทศ พบว่า มีลักษณะปรากฏที่ตรวจสอบด้วยตาเปล่าไม่มีความแตกต่างกัน คือพริกแห้งนั้นจะมีสีแดงเข้ม ผิวมันวาว บางผลเหี่ยวและแบนเล็กน้อย มีกลิ่นหอมฉุนของพริกแห้ง โดยพริกแห้งที่อบจากเครื่องอบพลังแสงอาทิตย์ทั้งสองแบบจะมีกลิ่นฉุนมากกว่าพริกแห้งที่อบได้จากเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและพริกแห้งจากตลาดทั่วไป

4.7.1 ค่าสีของพริกหลังจากอบแห้ง

ค่าสีของพริกแห้ง โดยพิจารณาจากค่า L* เป็นค่าความสว่างของสีเริ่มจากสีขาว(L*=100)ไปจนถึงดำ(L*=0) ค่า a* เป็นค่าของสีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็นบวกแสดงว่าเป็นสีแดงถ้าค่า a* มีค่าเป็นลบแสดงว่าเป็นสีเขียว ส่วนค่า b* เป็นค่าของสีเหลือง นั่นคือเมื่อค่า b* มีค่าเป็นบวกจะแสดงถึงสีเหลือง แต่เมื่อ b* มีค่าเป็นลบจะแสดงถึงสีน้ำเงิน

การอบแห้งพริกด้วยเครื่องอบต่างชนิดกันจะได้พริกแห้งที่มีสีแตกต่างกัน จากการสังเกตด้วยตาเปล่าพบว่า การอบแห้งด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากต่างประเทศเยอรมันจะให้สีของพริกแห้งคล้ำมากกว่า การอบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นและเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด ซึ่งสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์ค่าสีทางสถิติ ดังตารางที่ 4.40 โดยพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบที่นำเข้ามีค่าความสว่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) กับการอบแห้งด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นและเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด โดยพริกแห้งที่อบได้จากเครื่องอบแห้ง 2 ชนิดหลังมีค่าความสว่างมากกว่าพริกที่ได้จากเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด ขณะที่พริกแห้งจากตลาดนั้นมีค่าความสว่างมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ทางสถิติคือ พริกแห้งจากตลาดจะมีค่าความสว่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) กับการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งทั้ง 3 แบบข้างต้น

ค่า a* เป็นตัวแทนสีแดง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น,เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและที่ได้จากท้องตลาด มีค่า a* สูงกว่าพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิตพบว่า ค่า a* ของพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) กับพริกแห้งจากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น,เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและจากท้องตลาด ซึ่งสัมพันธ์กับการสังเกตด้วยตาพบว่าพริกแห้งที่ได้จากท้องตลาดมี

สีแดงจริงแต่เป็นสีแดงส้ม ส่วนพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นมีสีแดงใกล้เคียงกับเครื่องอบไฟฟ้า แต่แตกต่างกับพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมัน ซึ่งสีพริกที่ได้มีสีแดงคล้ำมากกว่า

ค่า b* เป็นตัวแทนของสีเหลือง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าพริกแห้งจากเครื่องอบที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องอบไฟฟ้าแบบถาด ให้ค่า b* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$) และไม่แตกต่างกับพริกแห้งจากตลาดแต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับค่า b* ของพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากประเทศเยอรมัน ซึ่งตรงกับการสังเกตด้วยตาพบว่าสีของพริกแห้งที่ได้จากตลาดมีสีแดงส้ม ส่วนแต่พริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบไฟฟ้าแบบถาดและเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น จะมีสีเหลืองปนน้อยกว่า

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ค่า L*, a* และ b* ของพริกอบแห้ง

เครื่องอบแห้ง	ค่าสี		
	L*	a*	b*
พลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ	39.23± 0.43 a	9.80± 0.99 a	5.49± 0.34 a
พลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น	40.59± 0.56 b	12.36± 0.72 b	7.53± 0.37 bc
ไฟฟ้าแบบถาด	40.58± 0.29 b	12.40± 1.20 b	6.83± 0.64 b
พริกแห้งจากตลาด	41.65± 0.57 c	14.15± 2.05 b	8.11± 0.17 c

หมายเหตุ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

รูปที่ 4.31 พริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

รูปที่ 4.32 พริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบไฟฟ้าแบบถาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

รูปที่ 4.33 พริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น

รูปที่ 4.34 พริกแห้งที่ได้จากท้องตลาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สรุปผลการวิเคราะห์ค่าสีได้ว่า การอบแห้งด้วยเครื่องอบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีค่าสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) กับเครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดโดยจะได้พริกแห้งที่มีสีแดงสดและมันวาวแต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) กับพริกแห้งที่ได้จากท้องตลาด

4.7.2 ค่า Water activity (Aw)

จากการตรวจวัดค่า Aw ของพริกแห้งทั้ง 4 ชนิดพบว่าค่า Aw ของพริกแห้งที่ได้เครื่องอบทั้งสามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับพริกแห้งที่ได้จากท้องตลาดโดยพริกที่อบได้จากเครื่องอบแห้งทั้งสามมีค่าอยู่ในช่วง 0.311 – 0.398 ซึ่งจัดอยู่ในช่วงที่ปลอดภัยจากจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดความเสื่อมเสียแก่พริกแห้งได้ ส่วนพริกแห้งทีได้จากตลาดนั้นมีค่า Aw อยู่ที่ 0.663 ซึ่งอยู่ในระดับที่เชื้อราสามารถเจริญได้ดี

4.7.3 ค่าความชื้นพริกแห้ง

จากการตรวจวัดความชื้นของพริกแห้งที่ได้จากเครื่องอบที่นำเข้า,เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาดและเครื่องอบที่พัฒนาขึ้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \geq 0.05$) แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$)กับพริกแห้งจากท้องตลาด ดังตารางที่ 4.5 โดยความชื้นของพริกที่ได้จากเครื่องอบแห้งทั้งสามอยู่ในช่วง 7 % (มาตรฐานเปียก) ซึ่งเป็นมีความชื้นที่ดีกว่าในเกณฑ์มาตรฐานพริกแห้งอุตสาหกรรม(มอก.456-2526)ที่กำหนดเป็น 13 % ส่วนพริกแห้งจากท้องตลาดนั้นพบว่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพริกแห้งอุตสาหกรรมคือมีความชื้นสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้พริกแห้งเสื่อมคุณภาพได้

ตาราง 4.5 การวิเคราะห์ค่าความชื้นมาตรฐานเปียกและค่า Aw ของพริกอบแห้ง

เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์	ความชื้น %(wb)	Aw
จากต่างประเทศ	7.28± 0.07 a	0.30± 0.02 a
พัฒนาขึ้น	7.67± 0.05 a	0.37± 0.06 a
เครื่องอบแห้งไฟฟ้าแบบถาด	7.35± 0.06 a	0.31± 0.02 a
พริกแห้งจากตลาด	13.90± 0.03 b	0.65± 0.04 b

หมายเหตุ ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.8 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านทางด้านการเงิน

รายละเอียดเพื่อใช้เป็นข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินประกอบด้วย

1.ค่าเครื่องอบ(ต้นทุน) 15000 บาท

2.ค่าดำเนินงาน ได้แก่ ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าพลังงาน

2.1 ค่าวัตถุดิบ คิดจากเครื่องอบนี้สามารถอบพริกสดได้ครั้งละ 20 กิโลกรัม ภายใน 1 ปี สามารถอบได้เต็มที่ 120 ครั้งคิดเป็น 2400 กิโลกรัม ส่วนราคาพริกนั้นจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล

2.2 ค่าแรงงาน คิดในอัตราคนละ 150 บาทต่อ 1 วันจำนวนแรงงานที่ใช้จะใช้ 1 คน แต่กระบวนการอบจะต้องใช้เวลา 2 วัน

2.2.1 วันแรกช่วงเช้าเตรียมพริกสดและลวกพริก จนกระทั่งนำพริกที่ลวกแล้วเข้าเครื่องอบใช้เวลาครึ่งวันคือช่วงเช้าถึงเที่ยง คิดเป็นเงิน 75 บาท

2.2.2 วันที่สองใช้แรงงาน 2 ชั่วโมงเพื่อเก็บพริกที่แห้งแล้วใส่ถุง รวมจ่ายค่าแรงคิดเป็นเงิน 75 บาท

ดังนั้นในการอบ 1 ครั้งใช้แรงงาน 1 คนคิดเป็นเงิน 150 บาท แต่ใน 1 ปีอบทั้งหมด 120 ครั้ง ดังนั้นคิดค่าแรงงานเป็นเงิน 18000 บาท

2.3 ค่าแก๊ส ใช้ในการลวกพริก ในการอบแต่ละครั้งนั้นจะใช้แก๊ส 1 กิโลกรัมดังนั้นใน 1 ปี จะใช้แก๊ส 120 กิโลกรัม แต่ถังแก๊สที่ใช้ทั่วไปบรรจุถังละ 15 กิโลกรัม ดังนั้นจะใช้ทั้งหมด 8 ถัง ราคาแก๊สคิดถังละ 246 บาท ดังนั้น อบ120 ครั้งเสียค่าใช้จ่าย 1968 บาท

2.4 ค่าไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้า 0.3 หน่วยในการอบ 1 ครั้ง ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 1.86 บาท ดังนั้นอบ 120 ครั้ง จะเสียค่าไฟทั้งหมด 67 บาท

4.อบพริกแห้งได้ครั้งละ 6.7 กิโลกรัม

3.ราคาขายพริกแห้ง ราคากิโลกรัมละ 100 – 110 บาท

จากตารางที่ 4.6 พบว่ารายจ่ายคงที่มากที่สุดอยู่ในปีแรกคือ 50,835 – 74,835 บาทส่วนรายรับคงที่คือ 68,400 – 75,240 บาท ดังนั้นถ้าต้องการทราบว่า ราคาวัตถุดิบ(พริกสด)เท่าใด จะสามารถอบพริกแล้วไม่ขาดทุน ในตารางที่ 4.7 ได้แสดงการคำนวณรายได้ รายจ่ายเมื่อแปรผันราคาต้นทุนวัตถุดิบตั้งแต่กิโลกรัมละ 10 บาทถึง 20 บาท จะเห็นได้ว่าถ้าจะอบได้โดยไม่ขาดทุนราคาพริกสดจะต้องไม่เกินกิโลกรัมละ 17 บาท

อย่างไรก็ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพริกแห้ง(มอก.456-2526)กำหนดมาตรฐานความชื้นของพริกแห้งต้องไม่เกินร้อยละ 13 โดยขายได้ในราคากิโลกรัมละ100 บาท เมื่อนำเกณฑ์

ดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับพริกที่อบได้จากเครื่องอบที่พัฒนาขึ้นพบว่า พริกแห้งที่ได้มีความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์คือ ร้อยละ 7.67 ดังนั้นน่าจะเป็นไปได้ว่าพริกที่อบจากเครื่องอบนั้นมีคุณภาพดีกว่าคือ สามารถเก็บรักษาได้ยาวนานกว่า ราคาของพริกแห้งน่าจะสูงกว่าราคาตลาดทั่วไป(100 บาท)ในงานวิจัยนี้จึงสมมติราคาขายที่110 บาท ซึ่งทำให้สามารถอบวัตถุดิบที่มีราคาสูงสุดคือกิโลกรัมละ 20 บาท ได้โดยไม่ขาดทุนดังแสดงในตารางที่ 4.8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 4.6 รายรับและรายจ่ายต่อปีเมื่อขายพริกแห้งในราคากิโลกรัมละ 100 และ 110 บาทเมื่อราคาพริกสดเปลี่ยนแปลงในช่วง 10 - 20 บาท

รายการ	ปีที่ / บาท					
	0	1	2	3	4	5
เงินสดรับ						
เงินกู้ธนาคาร	15,000	0	0	0	0	0
รายได้จากการขายพริก(ราคา 100 - 110 บาท/กิโลกรัม)	0	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240
มูลค่าซาก	0	0	0	0	0	750
รวมเงิน	15,000	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	68,400 – 75,240	69,150 – 75,990
เงินสดจ่าย						
ค่าสร้างเครื่อง	15,000	0	0	0	0	0
วัตถุดิบ (ราคา 10 - 20 บาท/ กิโลกรัม)	0	24,000 – 48,000	24,000 – 48,000	24,000 – 48,000	24,000 – 48,000	24,000 – 48,000
ค่าแรงงาน	0	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
ค่าแก๊ส	0	1,968	1,968	1,968	1,968	1,968
ค่าไฟฟ้า	0	67	67	67	67	67
ค่าบำรุงรักษา	0	0	0	750	0	0
รวมเงิน	0	44,035 – 68,035	44,035 – 68,035	44,758 – 68,785	44,035 – 68,035	44,035 – 68,035
รายรับหักจากรายจ่าย	0	24,365 – 7,205	24,365 – 7,205	23,942 – 6,455	24,365 – 7,205	25,115 – 7,955
หักเงินกู้ : ดอกเบี้ย	0	1,800	1,200	600	0	0
: เงินต้น	0	5,000	5,000	5,000	0	0
รายรับต่อปี	0	17,565 – 405	18,165 – 1,005	18,342 – 955	24,365 – 7,205	25,115 – 7,955

ตารางที่ 4.7 รายรับและรายจ่ายต่อปีเมื่อขายพริกแห้งในราคากิโลกรัมละ 100 บาทเมื่อราคาพริกสดเปลี่ยนแปลง

ราคาพริกสดที่เปลี่ยนแปลง บาท / กิโลกรัม	ราคาขายกิโลกรัมละ บาท	รายจ่ายคงที่ในปีแรก / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีแรก / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 2 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 2/บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 3 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 3 / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 4 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 4 / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 5 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 5 / บาท
10	100	50,835	17,565	50,235	18,165	49,635	18,765	44,035	24,365	43,285	25,115
11	100	53,235	15,165	52,635	15,765	52,035	16,365	46,435	21,965	45,685	22,715
12	100	55,635	12,765	55,035	13,365	54,435	13,965	48,835	19,565	48,085	20,315
13	100	58,035	10,365	57,435	10,965	56,835	11,565	51,235	17,165	50,485	17,915
14	100	60,435	7,965	59,835	8,565	59,235	9,165	53,635	14,765	52,885	15,515
15	100	62,835	5,565	62,235	6,165	61,635	6,765	56,035	12,365	55,285	13,115
16	100	65,235	3,165	64,635	3,765	64,035	4,365	58,435	9,965	57,685	10,715
17	100	67,635	765	67,035	1,365	66,435	1,965	60,835	7,565	60,085	8,315
18	100	70,035	- 1,635	69,435	- 1,035	68,835	- 435	63,235	5,165	62,485	5,915
19	100	72,435	- 4,035	71,835	- 3,435	71,235	- 2,835	65,635	2,765	64,885	3,515
20	100	74,835	- 6,435	74,235	- 5,835	73,635	- 5,235	68,035	365	67,285	1,115

ตารางที่ 4.8 รายรับและรายจ่ายต่อปีเมื่อขายพริกแห้งในราคากิโลกรัมละ 110 บาทเมื่อราคาพริกสดเปลี่ยนแปลง

ราคาพริกสดที่เปลี่ยนแปลง บาท / กิโลกรัม	ราคาขายกิโลกรัมละ บาท	รายจ่ายคงที่ในปีแรก / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีแรก / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 2 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 2/บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 3 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 3 / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 4 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 4 / บาท	รายจ่ายคงที่ในปีที่ 5 / บาท	รายได้ที่ได้รับในปีที่ 5 / บาท
10	110	50,835	24,405	50,235	25,005	49,635	25,605	44,035	31,205	43,285	31,955
11	110	53,235	22,005	52,635	22,605	52,035	23,205	46,435	28,805	45,685	29,555
12	110	55,635	19,605	55,035	20,205	54,435	20,805	48,835	26,405	48,085	27,155
13	110	58,035	17,205	57,435	17,805	56,835	18,405	51,235	24,005	50,485	24,755
14	110	60,435	14,805	59,835	15,405	59,235	16,005	53,635	21,605	52,885	22,355
15	110	62,835	12,405	62,235	13,005	61,635	13,605	56,035	19,205	55,285	19,955
16	110	65,235	10,005	64,635	10,605	64,035	11,205	58,435	16,805	57,685	17,555
17	110	67,635	7,605	67,035	8,205	66,435	8,805	60,835	14,405	60,085	15,155
18	110	70,035	5,205	69,435	5,805	68,835	6,405	63,235	12,005	62,485	12,755
19	110	72,435	2,805	71,835	3,405	71,235	4,005	65,635	9,605	64,885	10,355
20	110	74,835	405	74,235	1,005	73,635	1,605	68,035	7,205	67,285	7,955
21	110	77235	-1995	76,635	-1,395	76,035	-795	70,435	4,805	69,685	-5,555

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการชี้วัดทางด้านเศรษฐศาสตร์

ตัวชี้วัด	ราคาขายพริกแห้ง 100 บาท/กิโลกรัม			ราคาขายพริกแห้ง 110 บาท/กิโลกรัม		
ราคาซื้อวัตถุดิบ บาท/ กิโลกรัม	15	16	17	18	19	20
NPV	14464.61	5813.09	- 2838.42	13166.88	4515.36	- 4136.15
IRR	36.04	23.52	5.63	37.66	21.14	3.34
B/C	1.22	1.17	1.12	1.18	1.14	1.10
PBP	1.50	1.86	2.45	1.54	1.93	3.58

ผลการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทนได้แสดงในตารางที่ 4.7 และ 4.8 นำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยใช้ ค่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV),อัตราตอบแทนภายในของโครงการ (IRR),อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(BCR) และ ระยะเวลาคืนทุน (PBP) เป็นตัวชี้วัด

4.8.1 **มูลค่าปัจจุบันสุทธิ**(Net Present Value : NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิคำนวณจากสมการในหน้า 38 ได้ผลลัพธ์ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 100 บาทและรับซื้อพริกสดมา อบแห้งในกิโลกรัมละ 15,16 และ 17 บาทพบว่าเมื่อนำมาคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV)พบว่า มีค่าเท่ากับ 14,464.61, 58,109 และ – 2,838.42 บาท ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบในราคา 17 บาทจะให้ค่า มูลค่าปัจจุบันติดลบซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการอบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 17 บาท จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 16 บาทหรือต่ำกว่าจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้าน เศรษฐศาสตร์ และถ้าต้องการขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 110 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในกิโลกรัมละ 18,19 และ 20 บาท และเมื่อนำมาคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) พบว่ามีค่าเท่ากับ 13,166.88, 4,515.36 และ - 4,136.15 บาทตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบในราคา 20 บาทจะให้ค่ามูลค่าปัจจุบันติดลบ ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการอบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 20 บาท จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 19 บาทหรือต่ำกว่าจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์

4.8.2 **ระยะเวลาคืนทุน** (Payback Period: PBP)

ระยะเวลาคืนทุนคำนวณจากสมการในหน้า 38 ได้ผลลัพธ์ซึ่งแสดงตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 100 บาทและซื้อพริกสดมาอบแห้งในราคากิโลกรัมละ 15,16 และ 17 บาท พบว่ามีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1.5, 1.86 และ 2.45 ปีตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบในราคา 17 บาทจะมีระยะเวลาคืนทุนนานที่สุด ดังนั้นการ อบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 17 บาท จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเนื่อง ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 16 บาทหรือต่ำกว่า จึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์เนื่องทำให้สามารถคืนทุนได้เร็วขึ้น และเมื่อต้องการขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 110 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในราคากิโลกรัมละ 18,19 และ 20 บาทพบว่ามีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1.54, 1.93 และ 3.58 ปีตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบในราคา 20 บาทจะมีระยะเวลาคืนทุนนานที่สุด ดังนั้นการอบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 20 บาท จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 19 บาทหรือต่ำกว่า จึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์คือ มีระยะเวลาคืนทุนสั้นลงนั่นเอง

4.8.3 **อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน** (Benefit-cost ratio : BCR)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิคำนวณจากสมการในหน้า 39 ได้ผลลัพธ์ซึ่งแสดงตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 100 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในกิโลกรัมละ 15,16 และ 17 บาท พบว่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.22,1.17 และ 1.12 ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(BCR) มีค่ามากกว่า 1 แล้วแสดงว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมและคุมค่าในทางเศษฐศาสตร์ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบ ในราคา 15,16 และ 17 บาท นั้นมีความคุ้มทุนแต่เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนระหว่างกัน พบว่าการอบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 17 บาท จะคุ้มค่ากับการลงทุนน้อยที่สุดซึ่งก็สอดคล้องกับอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เช่นกัน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 16 บาทหรือต่ำกว่า จึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

เมื่อต้องการขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 110 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในกิโลกรัมละ 18,19 และ 20 บาทพบว่าพบว่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.18,1.14 และ 1.10 ตาม

ลำดับ ซึ่งถ้าค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(BCR) มีค่ามากกว่า 1 แล้วแสดงว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมและคุมค่าในทางเศษฐศาสตร์ จะเห็นได้ว่าเมื่อซื้อพริกสดมาอบในราคา 18,19 และ 20 บาท นั้นมีความคุ้มทุน แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน พบว่าการอบพริกเมื่อต้นทุนวัตถุดิบราคากิโลกรัมละ 20 จะคุ้มค่ากับการลงทุนน้อยที่สุด ซึ่งก็สอดคล้องกับอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เช่นกัน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 19 บาทหรือต่ำกว่าจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

4.8.4 **อัตราตอบแทนภายในของโครงการ**(internal rate of return : IRR)

ใช้วิธีการคำนวณแบบ Interpolation โดยคิดคำนวณทางเลขคณิตจากการคำนวณค่า IRR ในหน้า 40 ซึ่งแสดงผลลัพธ์ในตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 100 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในกิโลกรัมละ 15,16 และ 17 บาท พบว่าอัตราผลตอบแทนภายในโครงการเท่ากับ 36.04,23.52 และ 5.63 % ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่า 12% แล้วแสดงว่า โครงการนี้จะกำไร ซึ่งในการอบพริกโดยใช้พริกสดราคากิโลกรัมละ 17 บาท จะให้อัตราผลตอบแทนภายในโครงการต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 12 % ซึ่งในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้วถือว่าไม่คุ้มทุน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 16 บาทหรือต่ำกว่าจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์

เมื่อขายพริกแห้งที่ราคากิโลกรัมละ 110 บาทและรับซื้อพริกสดมาอบแห้งในกิโลกรัมละ 18,19 และ 20 บาท พบว่าอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ เท่ากับ 37.66,21.14 และ 3.34 % ตามลำดับ ซึ่งถ้าค่าอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ มีค่ามากกว่า12% แล้วแสดงว่าโครงการนี้จะกำไร จากการพิจารณาในการอบพริกโดยใช้พริกสดราคากิโลกรัมละ 20 จะให้อัตราผลตอบแทนภายในโครงการต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 12 % ซึ่งในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้วถือว่าไม่คุ้มทุน ดังนั้นถ้าต้องการอบพริกแห้งขายจำเป็นต้องรับซื้อพริกสดในราคากิโลกรัมละ 19 บาทหรือต่ำกว่าจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์

สรุปผลการการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้ว่า การอบผลิตผลเกษตรด้วยเครื่องอบแห้งที่พัฒนาขึ้นนี้มีความคุ้มค่าจะขึ้นอยู่กับราคาวัตถุดิบ(พริกสด)และราคาขายพริกแห้ง โดยถ้าขายพริกแห้งในราคา 100 บาท จำเป็นต้องรับซื้อพริกสดที่จะนำมาอบอย่างน้อยที่สุดในราคา

กิโลกรัมละ 16 บาทและ เมื่อต้องการขายพริกแห้งในราคา 110 บาทจำเป็นต้องรับซื้อพริกสดเพื่อนำมาอบอย่างน้อยที่สุดในราคากิโลกรัมละ 19 บาทซึ่งทราบจากค่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราต้นทุนผลตอบแทน (Internal rate of return: IRR) มากกว่าอัตราดอกเบี้ยปัจจุบัน(12%) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(Benefit – cost ratio: BCR)ที่มากกว่า 1 ซึ่งค่าที่คำนวณได้นั้น ผ่านหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุน ทางด้านเศรษฐศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University