

ผลการทดลอง

ในการทดลองอบข้าวเปลือกโดยใช้เครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ ทดลองเพื่อวัดค่าความชื้นของแสงอาทิตย์ ความชื้นของข้าวเปลือก อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และกระเปาะเปียกของอากาศที่เข้าแผงรับแสงอาทิตย์ อุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ อุณหภูมิที่แผ่นกูดแสงอาทิตย์ อุณหภูมิกระเปาะแห้งและกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก โดยวัดค่าทุกๆ ช่วงเวลา 15 นาที เมื่ออัตราการไหลของอากาศเข้าแผงรับแสงอาทิตย์และเข้าตู้อบข้าวเปลือกคงที่ และอุณหภูมิของอากาศที่เข้าแผงรับแสงอาทิตย์เท่ากับอุณหภูมิของอากาศแวดล้อม ซึ่งข้อมูลในการทดลองแสดงในตาราง ข.1 ถึง ตาราง ข.10 ในภาคผนวก ข

ส่วนการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ ได้จัดสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นโดยจำลองแบบของเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยโปรแกรมหลักและโปรแกรมน้อย 3 โปรแกรม ซึ่งแผนภูมิ (Flow chart) ในการจัดสร้างโปรแกรมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงอยู่ในภาคผนวก ก การคำนวณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองแบบของเครื่องอบข้าวเปลือกได้ใช้ข้อมูลจากการทดลองคือ ความชื้นของแสงอาทิตย์ ความชื้นเริ่มแรกของข้าวเปลือก น้ำหนักของข้าวเปลือกก่อนทำการอบ และอุณหภูมิของอากาศที่เข้าแผงรับแสงอาทิตย์ ซึ่งผลการคำนวณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงในตาราง ค.1 ถึง ค.10 ในภาคผนวก ค

การเปรียบเทียบผลการทดลองและผลจากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ ได้ทำการเปรียบเทียบค่าความชื้นของข้าวเปลือก อัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือก อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ อุณหภูมิที่แผ่นกูดแสงอาทิตย์ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก และประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์ โดยเทียบกับเวลาที่ทำการอบดังนี้

4.1 การเปรียบเทียบความชื้นและอัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือก

ผลการเปรียบเทียบความชื้นของข้าวเปลือกชั้นบนสุดจากการทดลองกับผลจากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์พบว่า ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบมีค่าแตกต่างกัน และจะมีค่าแตกต่างกันมากขึ้นเมื่อเวลาที่ใช้ในการอบข้าวเปลือกเพิ่มขึ้น โดยมีค่าความชื้นของข้าวเปลือกเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 0.02-1.72 % มาตรฐานแห้ง และค่าความชื้นของข้าวเปลือกที่ได้จากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์มีค่าสูงกว่าผลที่ได้จากการทดลอง จากรูปที่ 4.1 ถึงรูปที่ 4.3 จะเห็นว่า ค่าความชื้นของข้าวเปลือกแบ่งเป็น 3 ช่วงกล่าวคือ ในช่วงแรกค่าความชื้นของข้าวเปลือกมีค่าลดลงที่ละน้อย และมีค่าลดลงมากขึ้นในช่วงกลาง ค่อยจากนั้นในช่วงสุดท้ายค่าความชื้นของข้าวเปลือกจะมีค่าลดลงที่ละน้อย ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงแรกของการทดลอง อากาศที่ผ่านเข้าอบข้าวเปลือกจะพาความชื้นของข้าวเปลือกจากด้านล่างขึ้นมา ทำให้ความชื้นของข้าวเปลือกบริเวณชั้นบนถูกพาออกไปได้น้อย จากนั้นในช่วงกลางของการทดลอง อากาศจะพาความชื้นบริเวณชั้นบนได้มากขึ้น และในช่วงสุดท้ายของการทดลอง ความชื้นของข้าวเปลือกบริเวณชั้นบนจะมีค่าลดลงและเข้าใกล้ความชื้นสมมูลของข้าวเปลือก ทำให้ข้าวเปลือกถูกพาความชื้นออกไปได้น้อยลง

ส่วนอัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือกนั้น ผลการเปรียบเทียบพบว่า อัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือกจากการทดลองมีค่าสูงกว่าผลที่ได้จากการจำลองแบบเฉลี่ยประมาณ 0.09 % มาตรฐานแห้งต่อช่วงเวลา 15 นาที และยังพบว่า อัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือกจากการทดลองมีค่ากระจายมากกว่าผลจากแบบจำลอง

สำหรับสาเหตุที่ทำให้ความชื้นของข้าวเปลือกจากการจำลองแบบมีค่าสูงกว่าผลจากการทดลอง อาจจะมีผลมาจากการคำนวณค่าอุณหภูมิของอากาศที่เข้าสู่ออบข้าวเปลือกจากแบบจำลองมีค่าต่ำกว่าผลที่ได้จากการทดลอง และการคำนวณค่าความชื้นของข้าวเปลือกเป็นการคำนวณแบบต่อเนื่อง จึงทำให้ค่าความชื้นของข้าวเปลือกที่ได้เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าแตกต่างกันมากขึ้น

4.2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์

ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์พบว่า ผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าแตกต่างของอุณหภูมิเท่ากับ $0.01-2.55^{\circ}\text{C}$ และยังพบว่า ค่าอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลองมีค่าต่ำกว่าผลจากการทดลองเล็กน้อย และในช่วงแรกของการทดลอง อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์มีค่าแตกต่างกันมากกว่าในช่วงหลังของการทดลอง ซึ่งอาจมีผลมาจากในช่วงแรกของการทดลอง แผงรับแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนไว้บางส่วน

จากรูปที่ 4.4 และรูปที่ 4.5 พบว่า ในช่วงแรกค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองมีค่าสูงกว่าผลจากการจำลองแบบมาก และต่อจากนั้นค่าอุณหภูมิที่ได้จะมีค่าใกล้เคียงกัน

และในรูปที่ 4.6 พบว่า ค่าอุณหภูมิมีค่าเปลี่ยนแปลงไปมากในช่วงเวลาต่างๆ ซึ่งเป็นผลจากความไม่สม่ำเสมอของพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ได้ทำการทดลอง

4.3 การเปรียบเทียบอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้ง

การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้งพบว่า ผลการเปรียบเทียบมีค่าแตกต่างกันเท่ากับ $0.01-3.60^{\circ}\text{C}$ และยังพบว่าค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้งที่ได้จากการจำลองแบบมีค่าสูงกว่าค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองดังแสดงในรูปที่ 4.4 ถึง รูปที่ 4.6 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการที่ค่าอัตราการลดความชื้นของรูขี้ผึ้งที่ได้จากการจำลองแบบมีค่าต่ำกว่าผลที่ได้จากการทดลอง ดังนั้นจึงทำให้การคำนวณค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้งมีค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดลอง

4.4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้ง

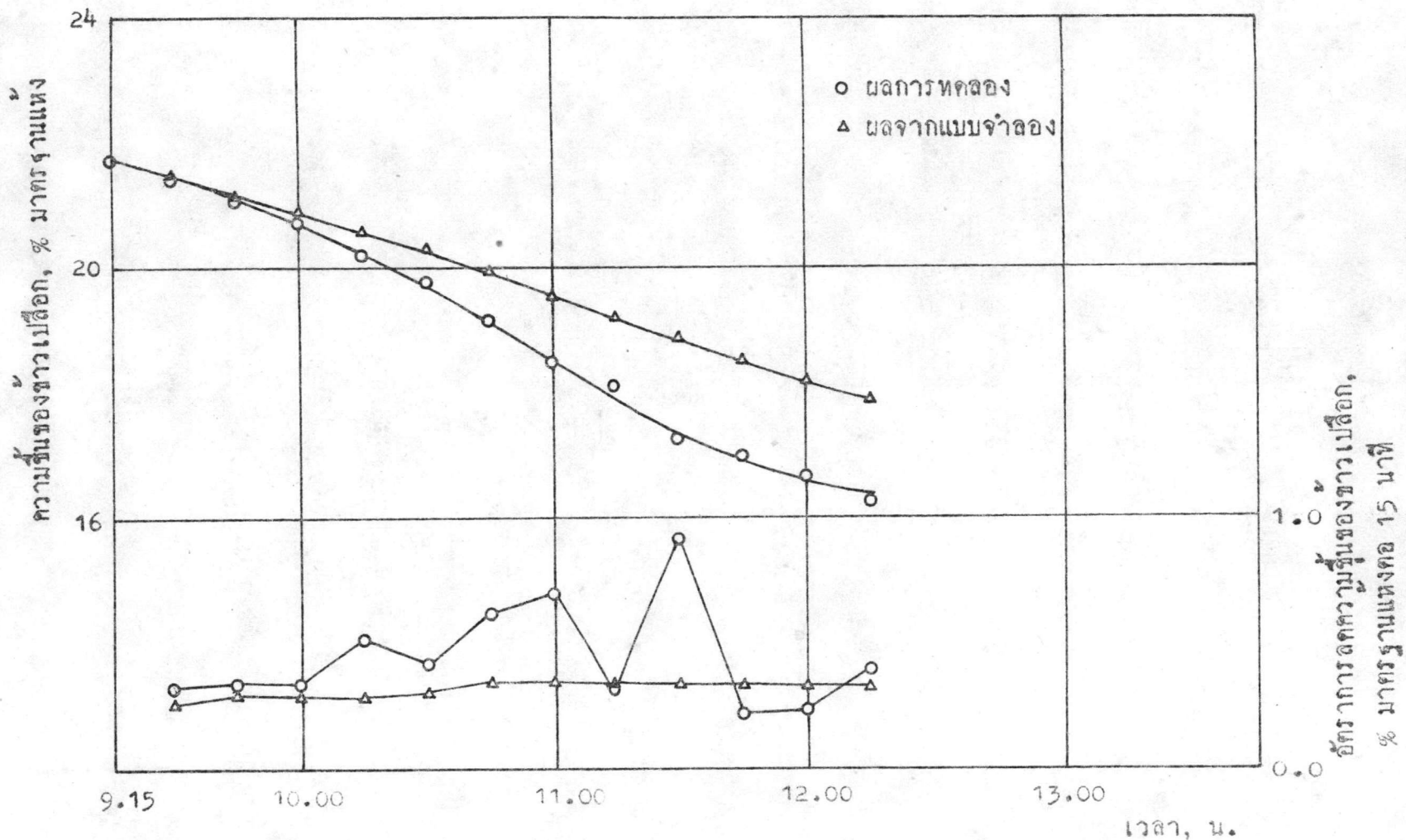
ผลการเปรียบเทียบของค่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากรูขี้ผึ้งพบว่า มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อยซึ่งมีค่าเท่ากับ $0.01-0.95^{\circ}\text{C}$ โดยที่ค่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกที่ได้จากแบบจำลองมีค่าสูงกว่าค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองดังแสดงในรูปที่ 4.7 ถึงรูปที่ 4.9

4.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์

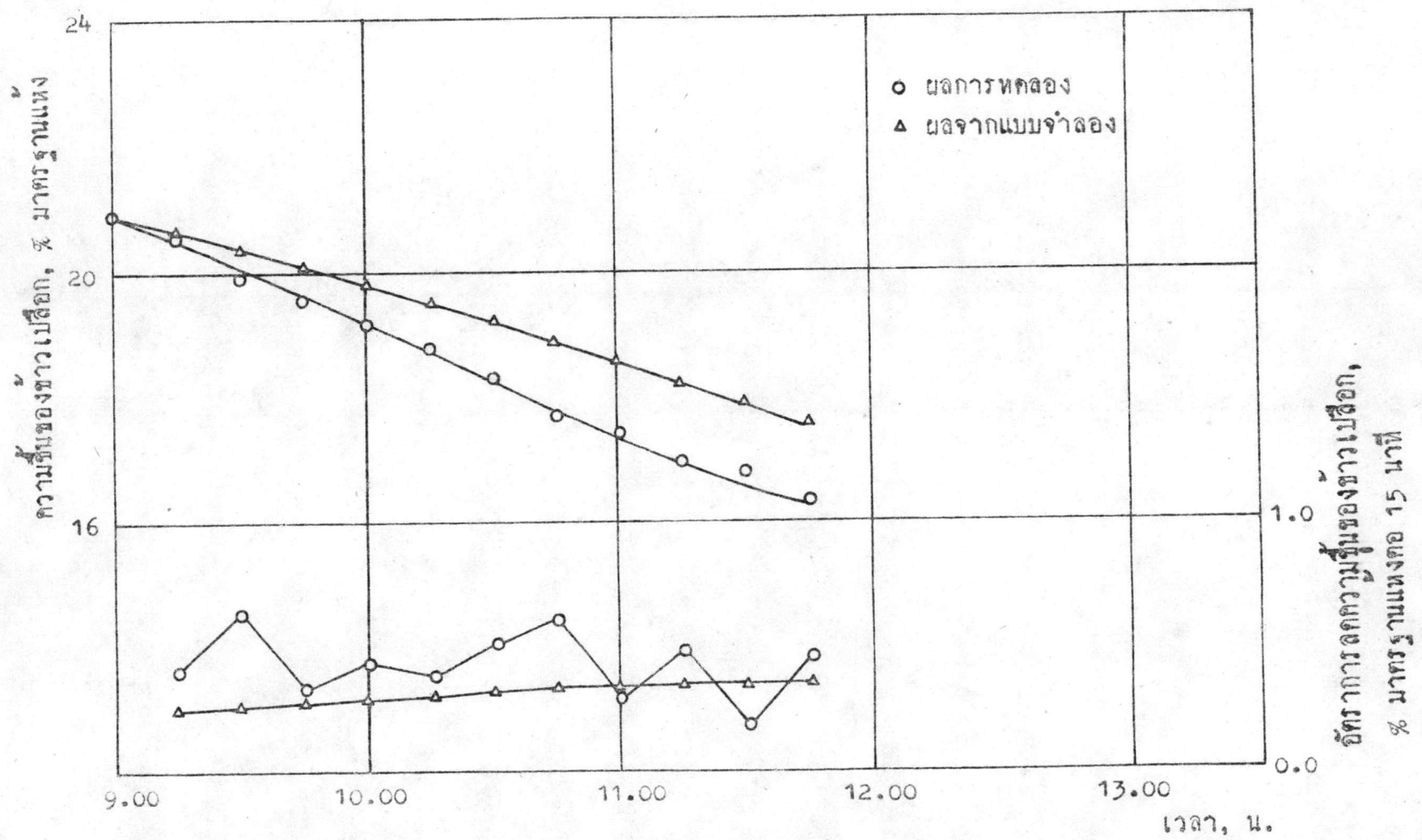
จากผลการทดลองและผลการคำนวณโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์จากแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลองเท่ากับ 4.16 % และยังพบว่า ผลที่ได้จากการทดลองมีค่ากระจาย ซึ่งต่างกับผลจากแบบจำลองที่มีค่าเกือบจะคงที่ สาเหตุที่ค่าประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์จากการทดลองมีค่ากระจาย อาจเนื่องมาจากการที่ความเข้มของแสงอาทิตย์มีค่าเปลี่ยนแปลงเกือบตลอดเวลา และมีค่าไม่สม่ำเสมอ รวมทั้งผลจากค่าอุณหภูมิของอากาศที่เข้าแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์มีค่าเปลี่ยนแปลงด้วย

4.6 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่แผ่นดูดแสงอาทิตย์

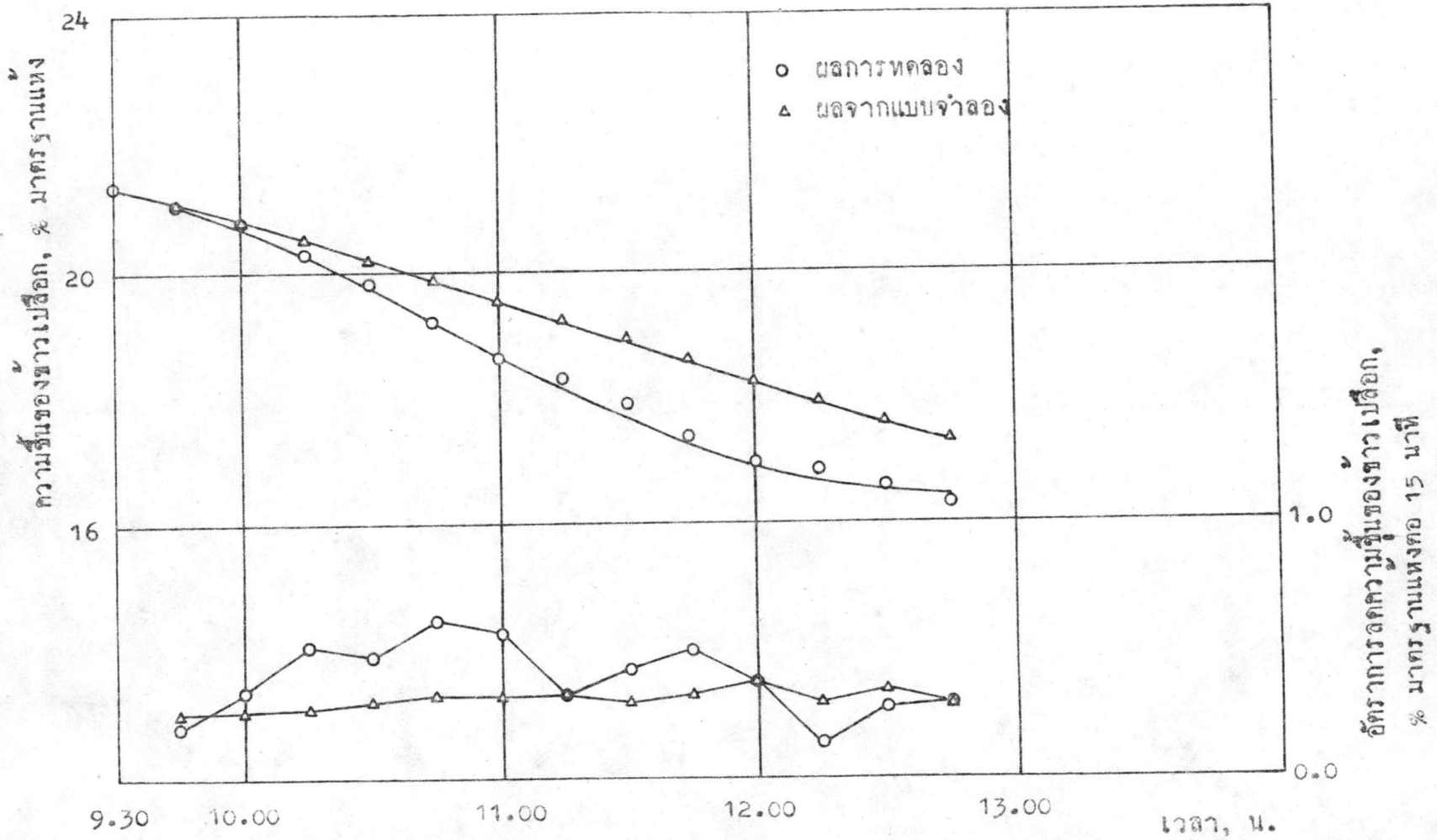
ค่าอุณหภูมิที่แผ่นดูดแสงอาทิตย์จากการทดลองพบว่า มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์เท่ากับ $1.8-8.86^{\circ}\text{C}$ และยังพบว่า ในช่วงแรกของการทดลอง ค่าอุณหภูมิที่แผ่นดูดแสงอาทิตย์มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์มาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่แผงรับแสงอาทิตย์ได้สะสมพลังงานความร้อนไว้บางส่วน



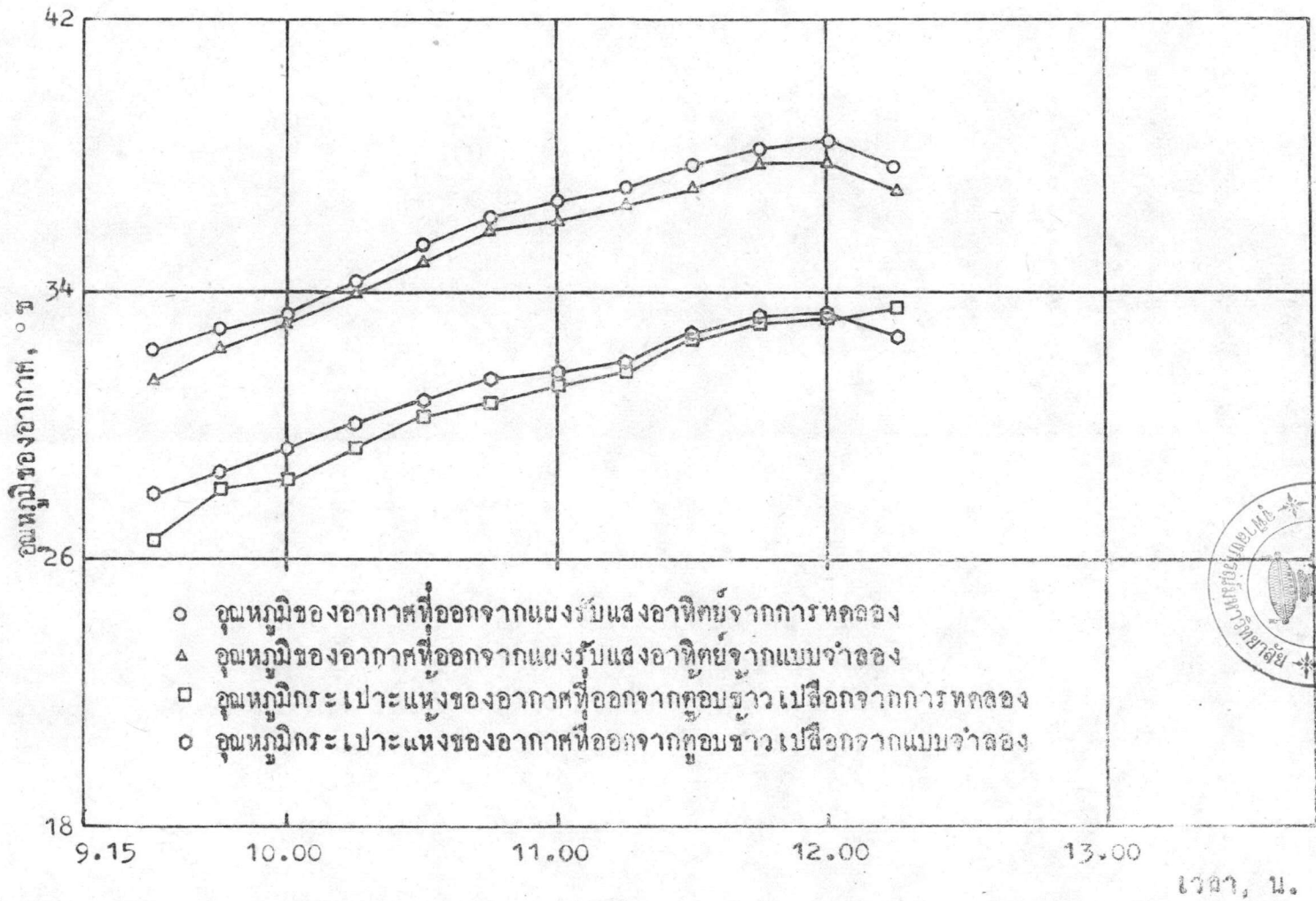
รูปที่ 4.1 ความขึ้นและอัตราการลดความขึ้นของชาวเปลือกที่เวลาใดๆ (25 ธันวาคม 2523)



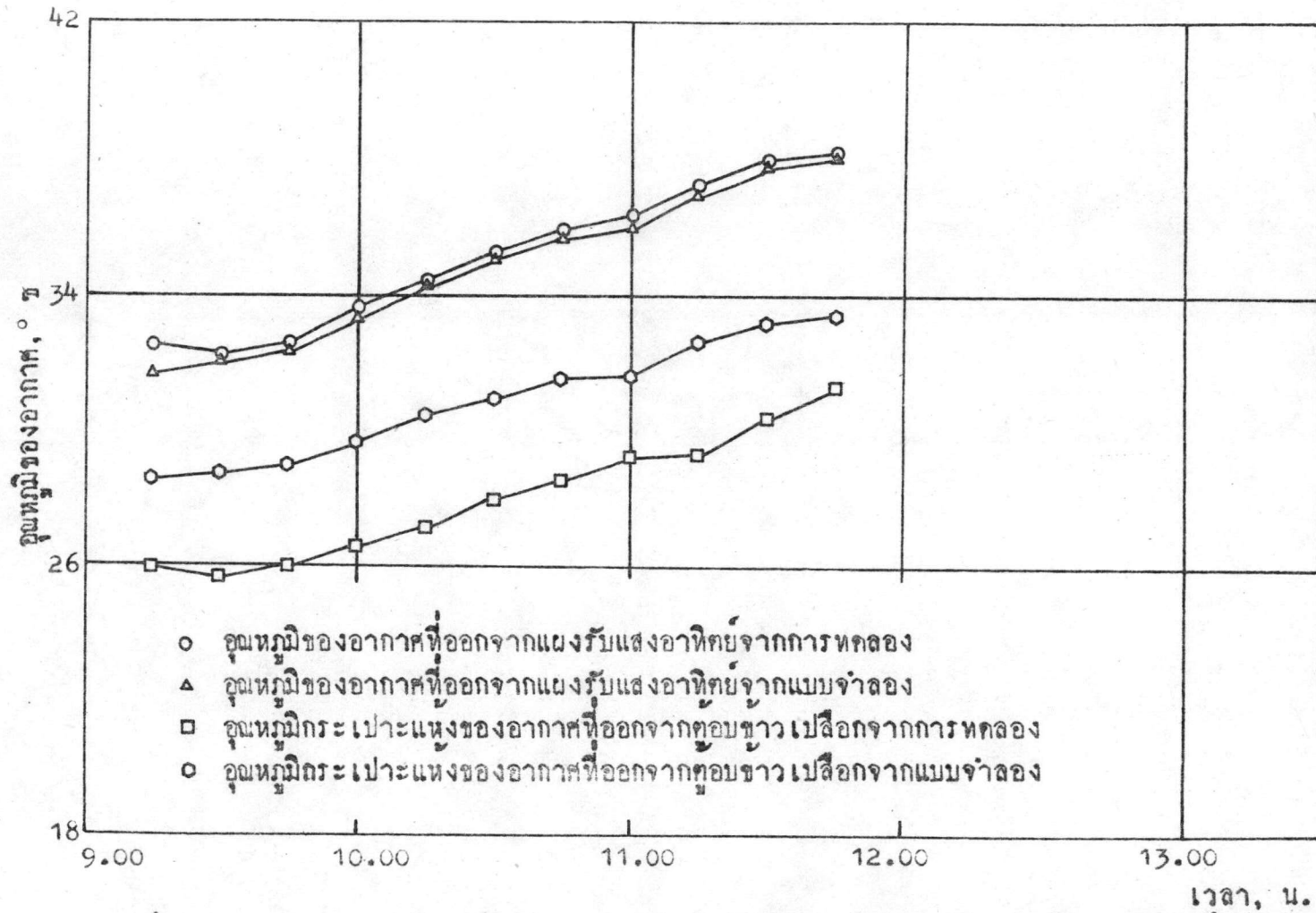
รูปที่ 4.2 ความขึ้นและอัตราการลดความขึ้นของข้าวเปลือกที่เวลาใดๆ (26 ธันวาคม 2523)



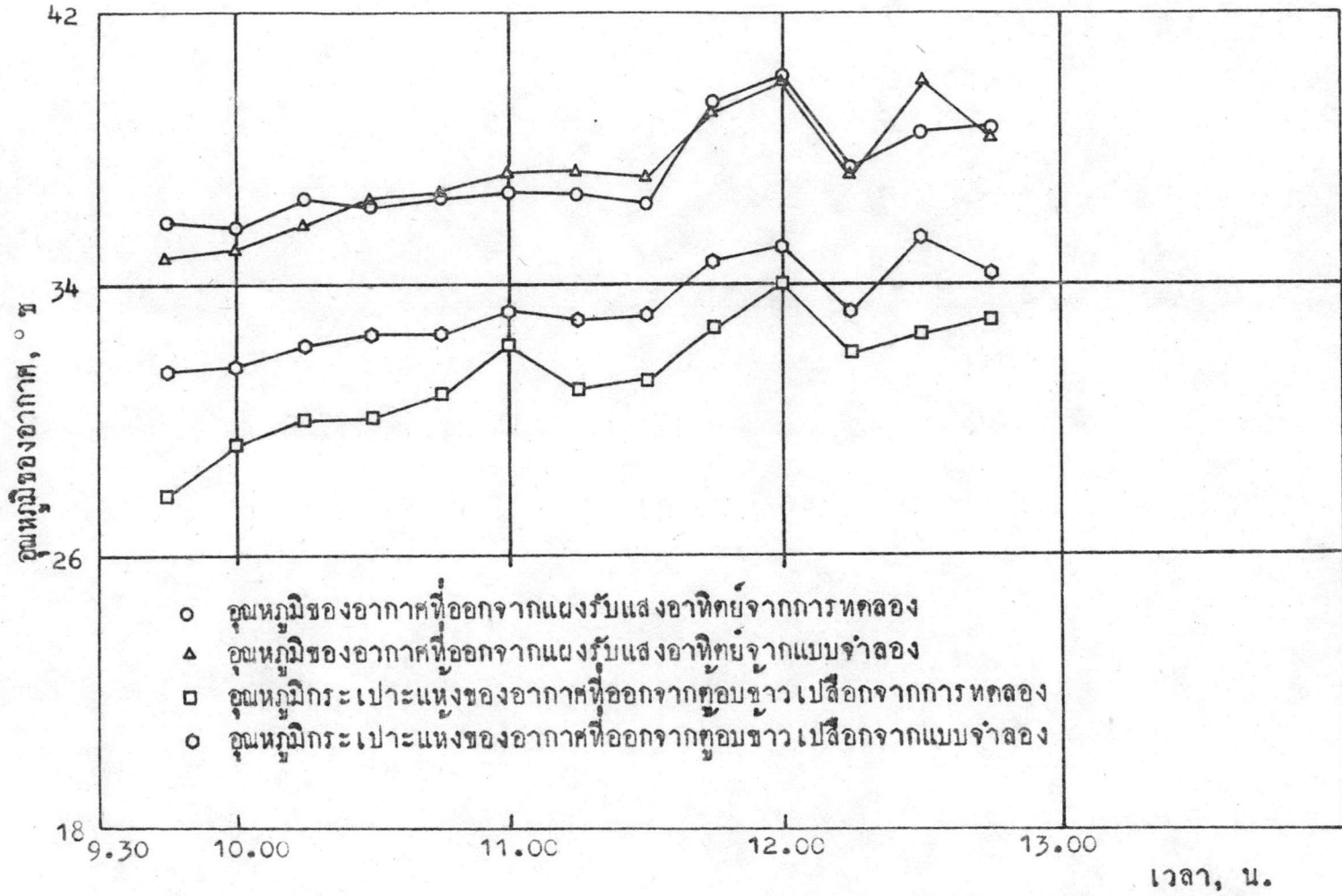
รูปที่ 4.3 ความขึ้นและอัตราการลดความขึ้นของขาวเปลือกที่เวลาใดๆ (6 มกราคม 2524)



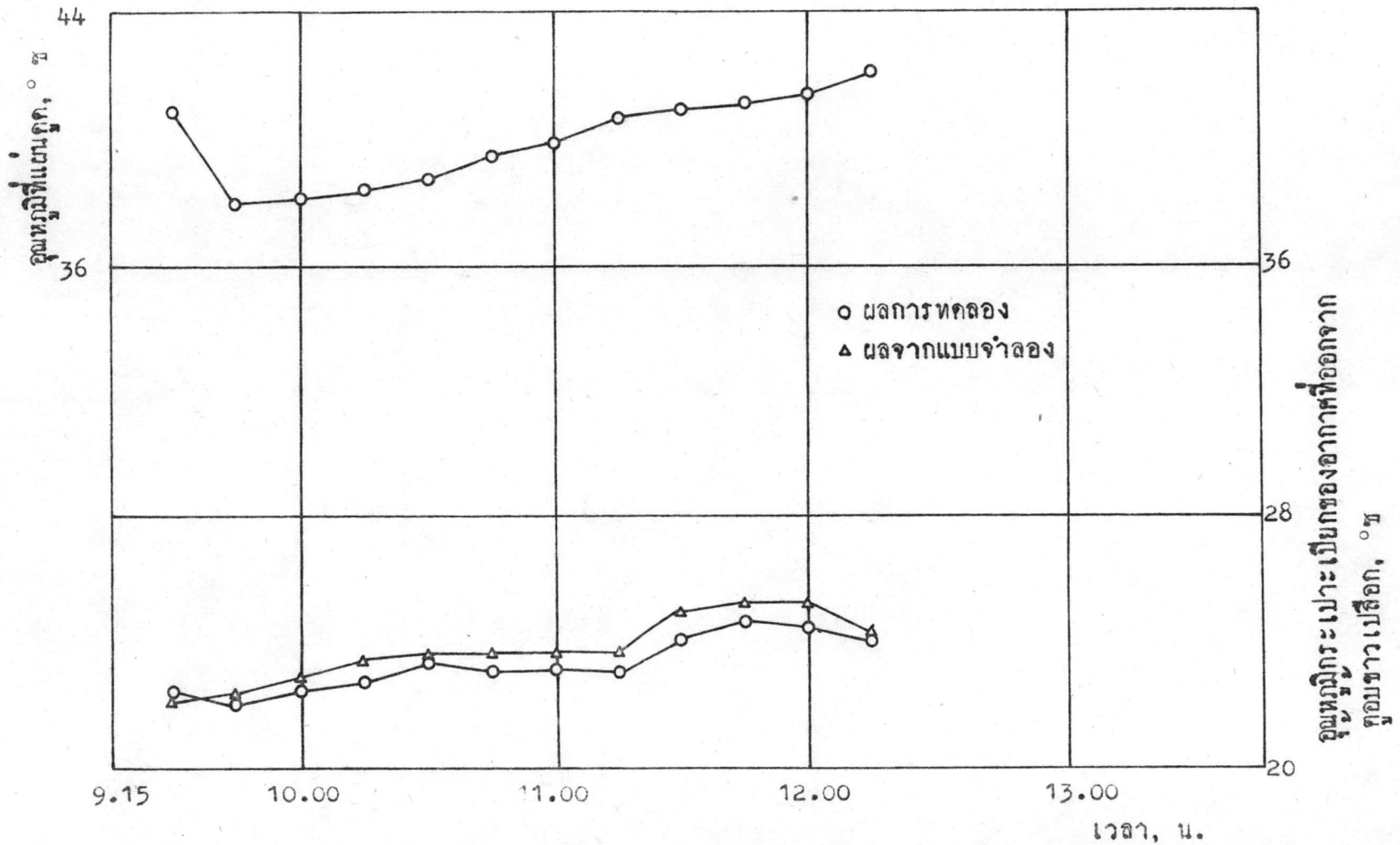
รูปที่ 4.4 อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากตู้ลม
 ชาวเป็ลือก (25 ธันวาคม 2523)



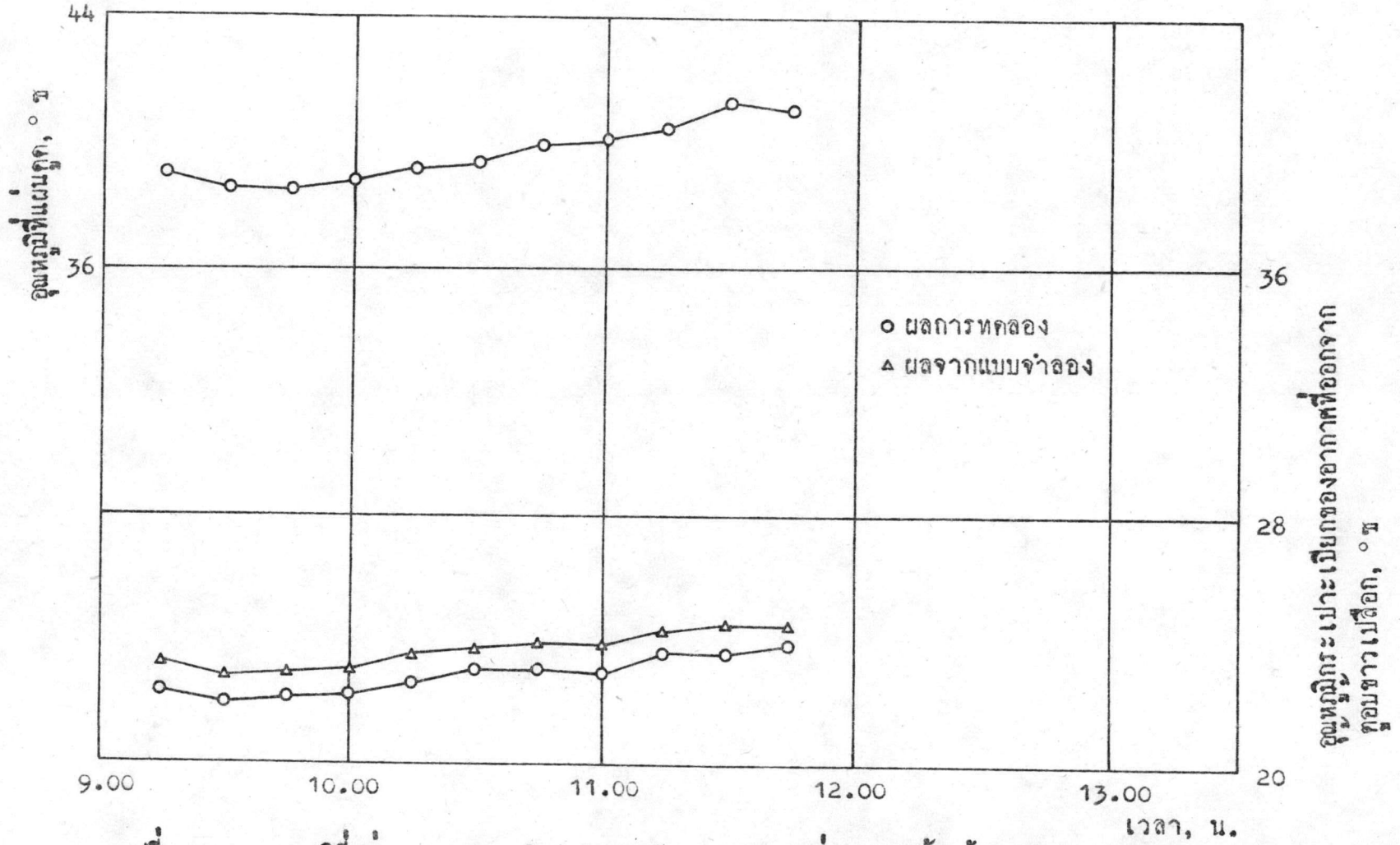
รูปที่ 4.5 อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก (26 ธันวาคม 2523)



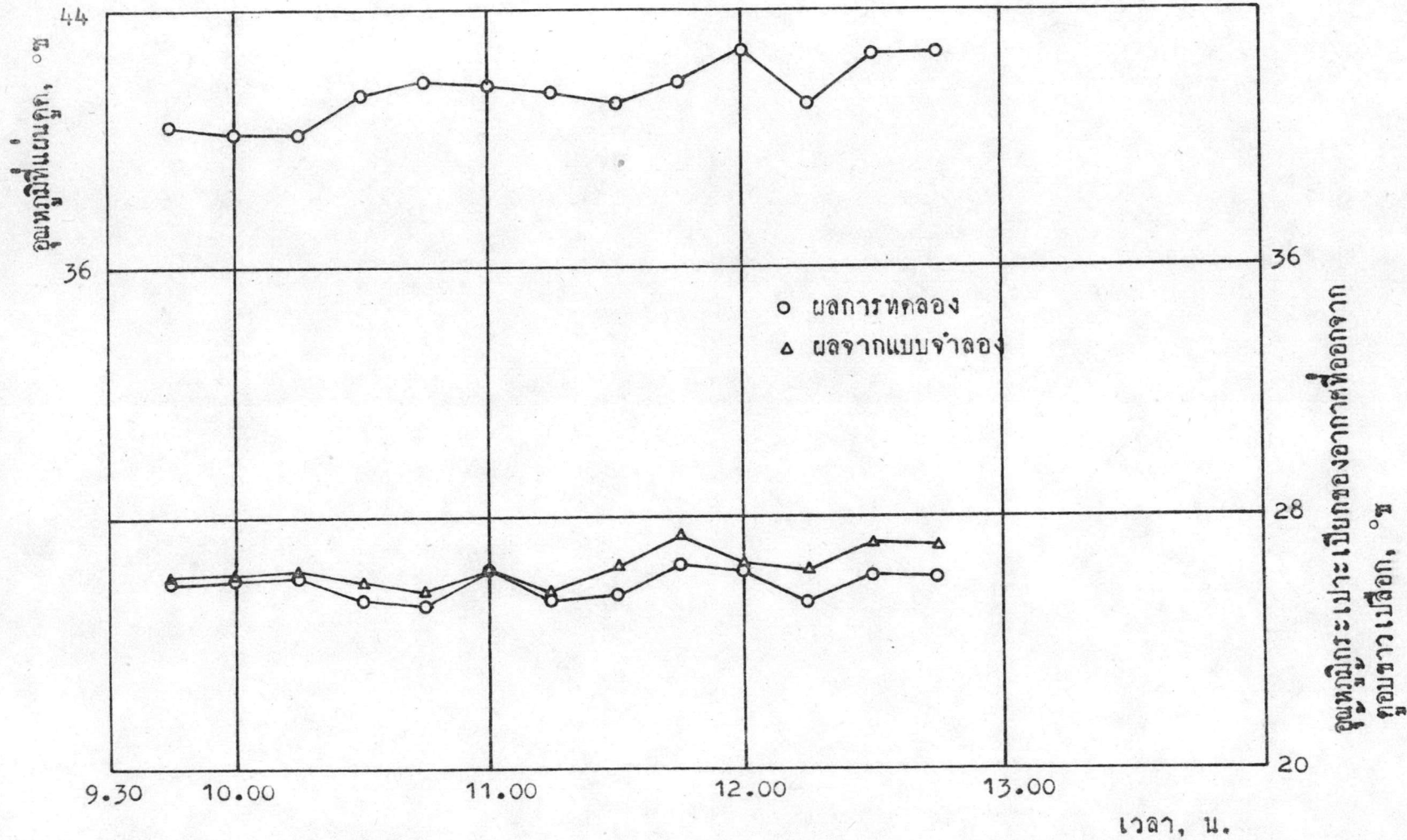
รูปที่ 4.6 อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์และอุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศที่ออกจากตูมข้าวเปลือก (6 มกราคม 2524)



รูปที่ 4.7 อุณหภูมิที่แผ่นตุกและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากรูบข้าวเปลือก(25 ธันวาคม 2523)



รูปที่ 4.8 อุณหภูมิที่ผิวน้ำและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากตูมข้าวเปลือก(26 ธันวาคม 2523)



รูปที่ 4.9 อุณหภูมิที่แน่นอนและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก(6 มกราคม 2524)