

บทที่ 4

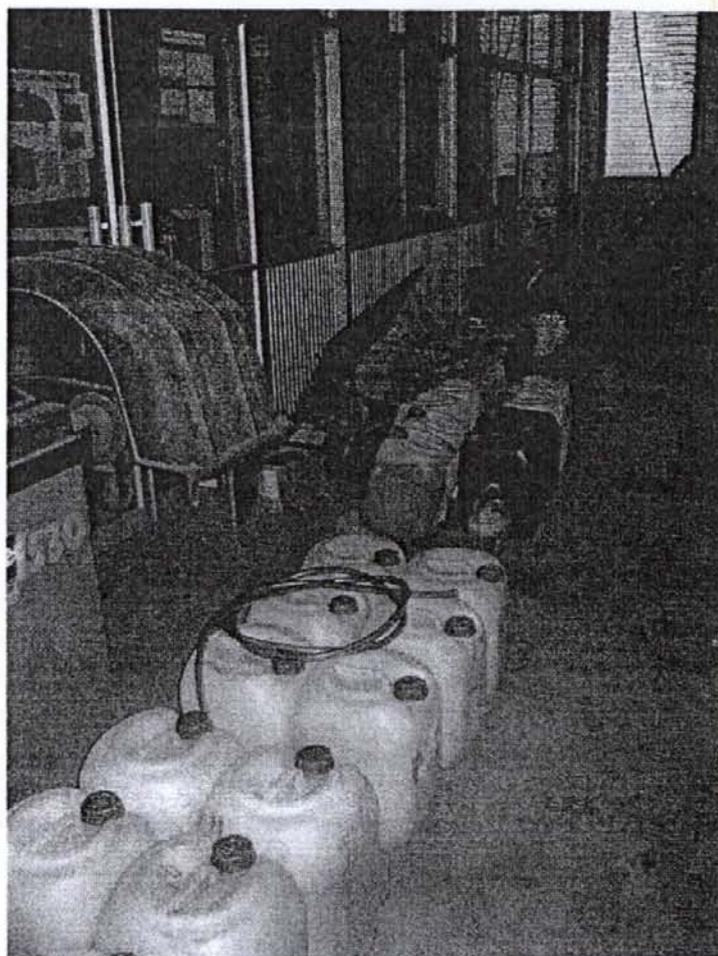
การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการทดลองและผลที่ได้จากการทดลอง โดยเป็นการกลั่นแบบเดิมสารครั้งเดียว ซึ่งการทดลองแบ่งเป็นสองส่วนคือ การศึกษาประสิทธิภาพของหอกลิ้น โดยสารตั้งต้นที่ใช้คือ สารละลายเอทานอลกับน้ำความเข้มข้น 20% และการศึกษาประสิทธิภาพของขอกลิ้น โดยสารตั้งต้นที่เป็นน้ำสำที่ ได้จากการหมักกากน้ำตาลกับยีสต์จนได้น้ำสำที่มีความเข้มข้นเอทานอลประมาณ 15% นอกจากนี้ยังทดลองนำเอทานอลที่กลั่นได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เบนซินแบบคาร์บูเรเตอร์ โดยไม่มีการผสมน้ำมันเบนซินอีกด้วย

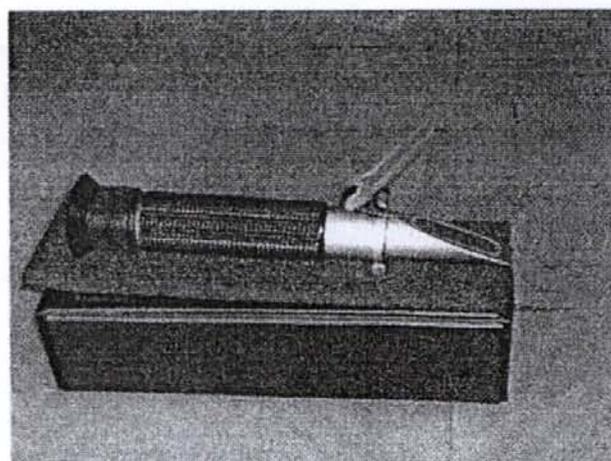
4.1 การเตรียมสำ

การหมักกากน้ำตาลกับยีสต์เพื่อให้ได้สำสำหรับนำไปกลั่นเป็นเอทานอลมีขั้นตอนดังนี้

- 1) เตรียมน้ำหมักโดยใช้กากน้ำตาล 2 กก. ละลายด้วยน้ำสะอาด 3 ลิตร คนให้เข้ากัน วัตถุประสงค์วัดความหวานที่มีความเข้มข้น 27-30 บริกซ์ (อัตราส่วนการผสมขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของกากน้ำตาล)
- 2) เตรียมสารอาหารสำหรับยีสต์ (DAP) ในอัตราส่วน 0.5 กรัม ต่อน้ำหมัก 1 ลิตร ละลายด้วยน้ำเปล่าจนหมดเกล็ด เทลงในถังหมักที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากัน ปิดฝาหลวมๆ
- 3) เตรียมยีสต์ในอัตราส่วน 1 กรัม ต่อน้ำหมัก 1 ลิตร ละลายด้วยน้ำสะอาดจนหมดผง เทลงในถังหมักที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากัน ปิดฝาหลวมๆ
- 4) คนน้ำหมักทุก 2 ชั่วโมง ประมาณ 3 ครั้ง เพื่อกระตุ้นการทำงานของยีสต์ เมื่อยีสต์เริ่มทำงานจะสังเกตเห็นฟองเกิดขึ้นในน้ำหมัก
- 5) เตรียมน้ำหมัก ตามข้อ 1-2 อีก 1 เท่าของน้ำหมักที่หมักไว้ แล้วนำไปเติมลงในถังแรก (เติมหลักจากหมักถังแรกแล้ว ประมาณ 6 ชั่วโมง) ปิดฝาถังหมักไว้ 3-4 วันจะได้น้ำสำประมาณ 13-15 ดีกรี
- 6) นำน้ำสำไปกลั่น โดยกรองแยกตะกอนเพื่อไม่ให้เกิดการคกตะกอนที่ก้นหม้อต้ม ซึ่งจะทำให้เกิดการไหม้ได้



รูปที่ 4.3 น้ำหมักและกากน้ำตาลที่ใช้



รูปที่ 4.4 เครื่องมือตรวจสอบความเข้มข้นของแอลกอฮอล์

4.2 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. อุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิ
2. ปีกเกอร์
3. น้ำสำ (กากน้ำตาลหมัก)
4. นาฬิกาจับเวลา
5. ขวดใส่แอลกอฮอล์

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมน้ำสำ ตวงใส่เหยือกแล้วเทลงในหม้อต้มจนได้เท่ากับปริมาณที่ต้องการกลั่น
2. เปิดระบบบันทึกค่าอุณหภูมิ
3. เปิดระบบหอกกลั่น

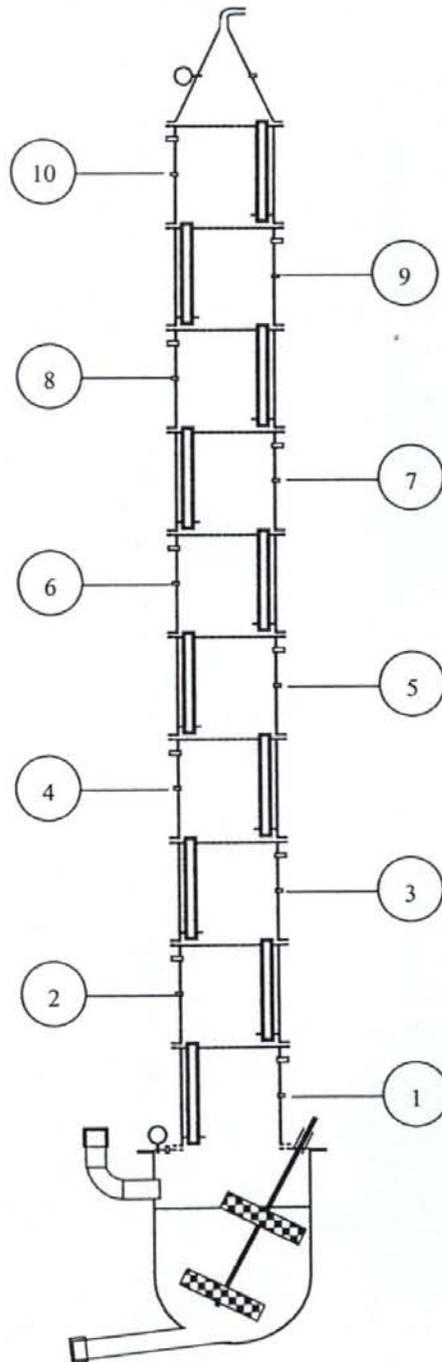


รูปท4.5 ตู้ควบคุมการทำงานหอกกลั่น

3. บันทึกค่าความดันในหม้อต้ม
4. วัดปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ตามเวลาที่กำหนด
5. วัดค่าความเข้มข้นของเอทานอลที่ได้

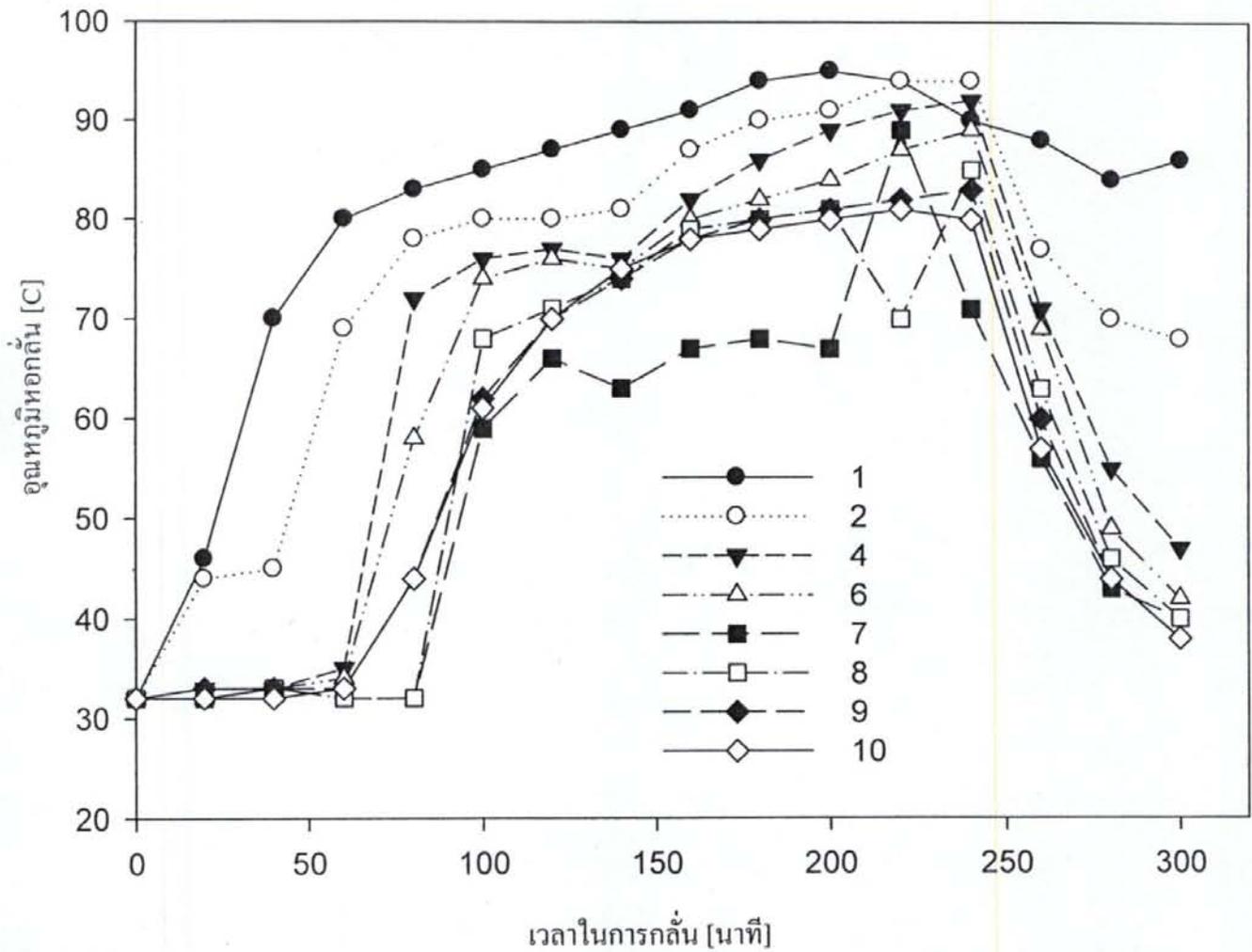
4.4 ผลการทดลอง

การทดสอบหาสมรรถนะของหอกลั่นเอทานอล โดยศึกษาถึงผลกระทบของอุณหภูมิหม้อต้มซ้ำ ที่อุณหภูมิ 95, 100 และ 105 C โดยบันทึกอุณหภูมิที่แต่ละชั้นของหอกลั่น (10 ชั้น) ตำแหน่งที่ 1 ถึง 10 ดังรูปที่ 4.6

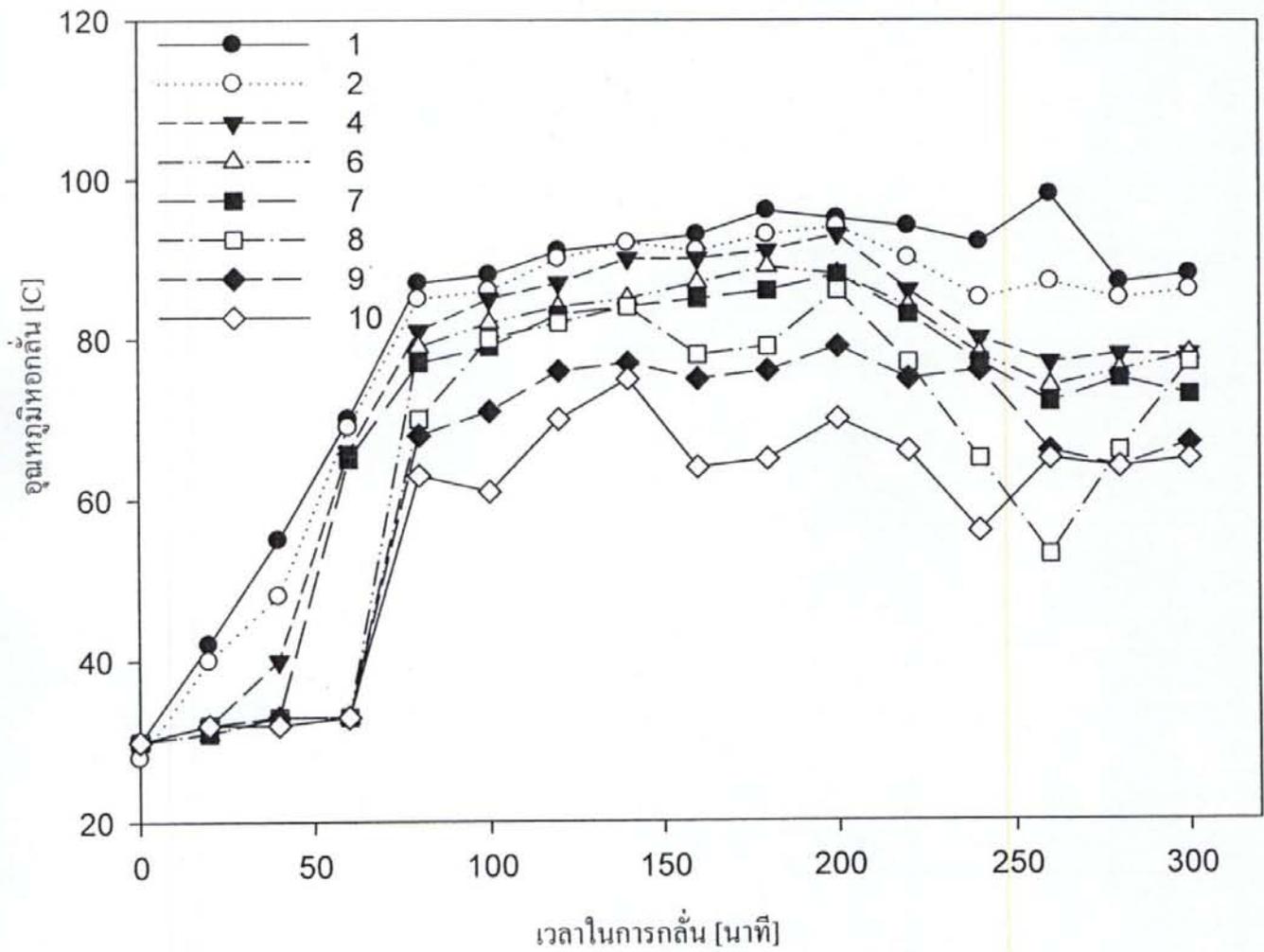


รูปที่ 4.6 ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิ

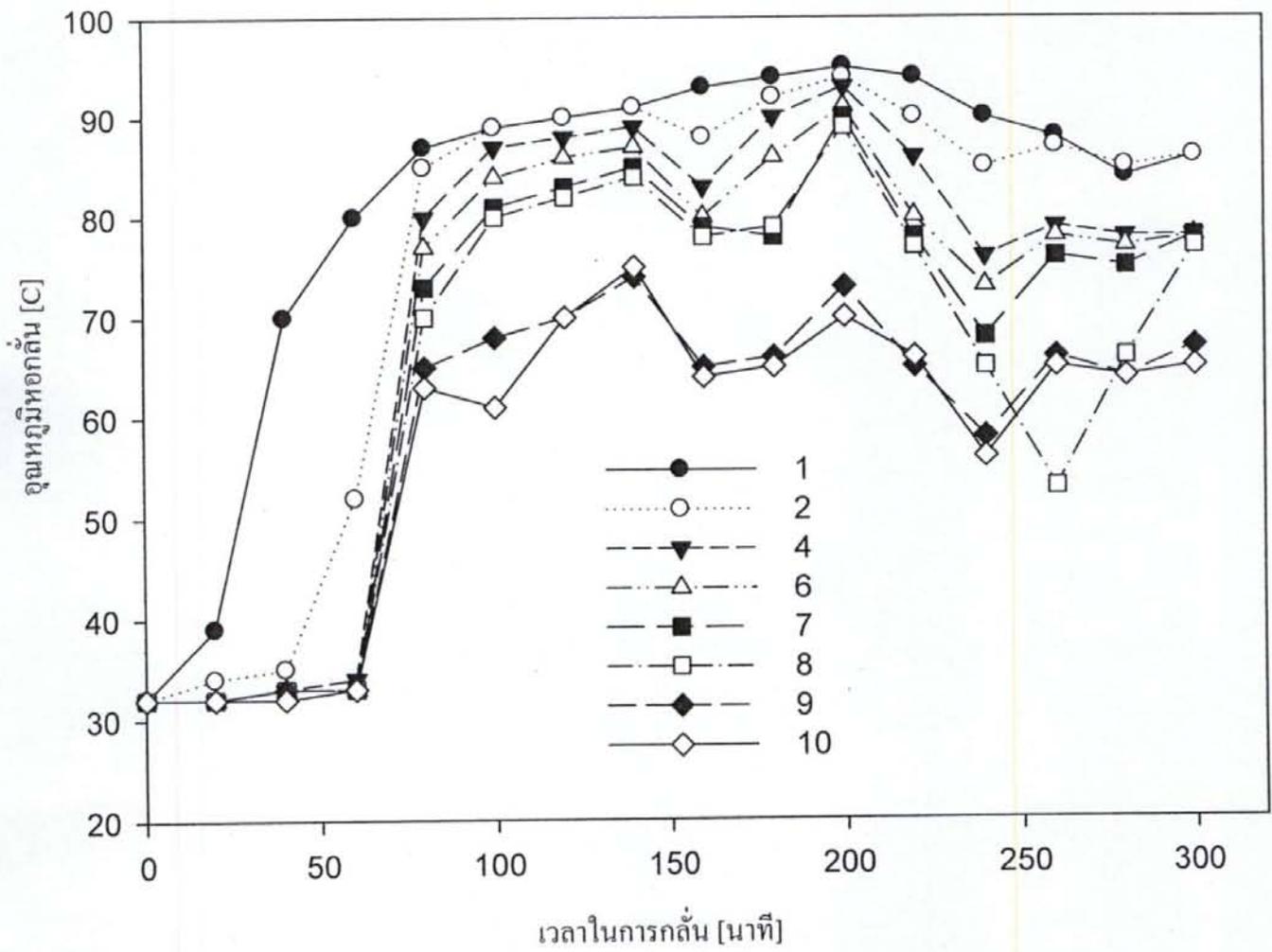
4.4.1 ผลกระทบของอุณหภูมิหม้อต้มข้าว



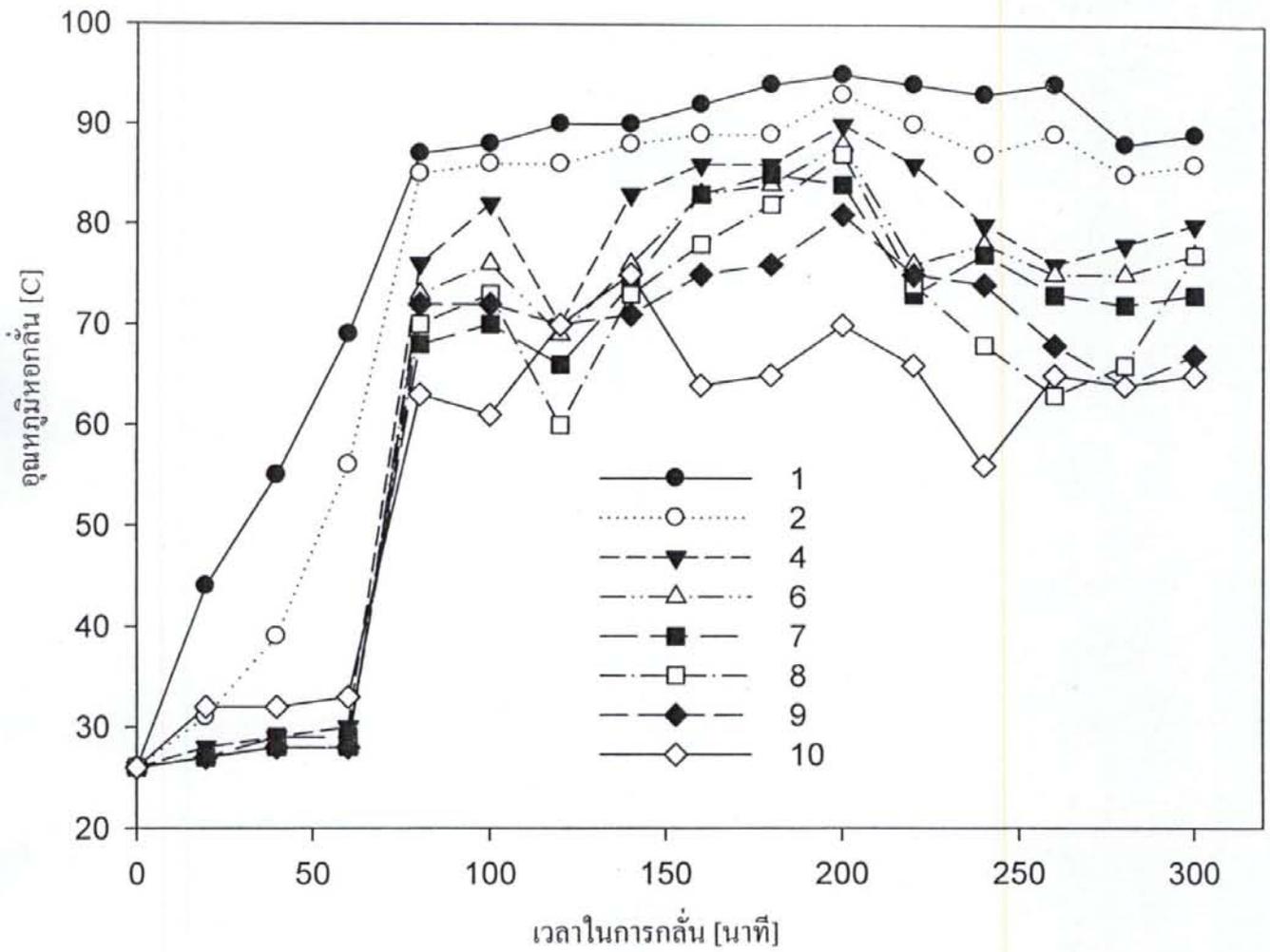
รูปที่ 4.7 อุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของหอกถั่วเมื่อควบคุมอุณหภูมิหม้อต้มข้าวที่ 95 C



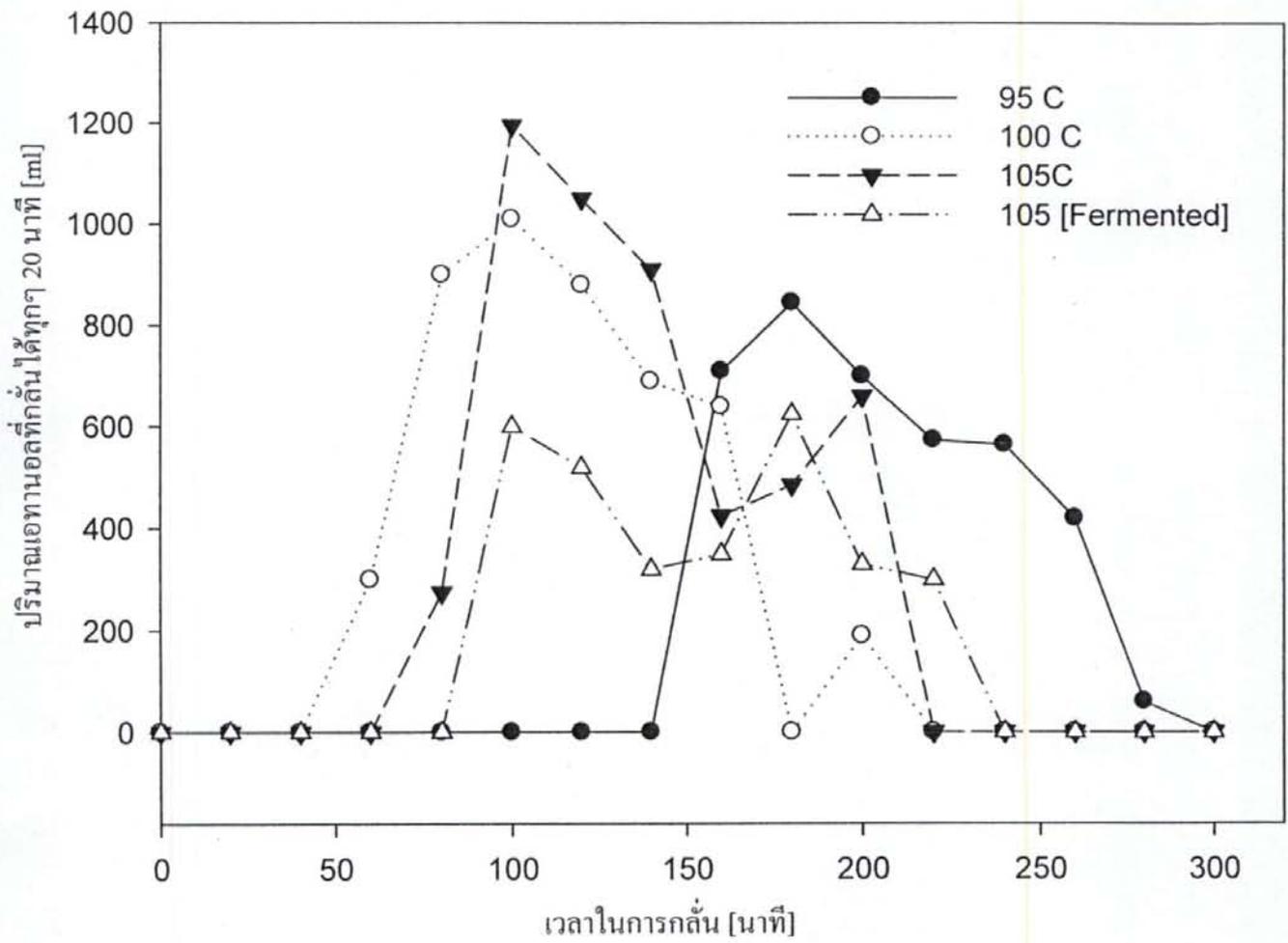
รูปที่ 4.8 อุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของหอกลับเมื่อควบคุมอุณหภูมิหม้อต้มซ้ที่ 100 C



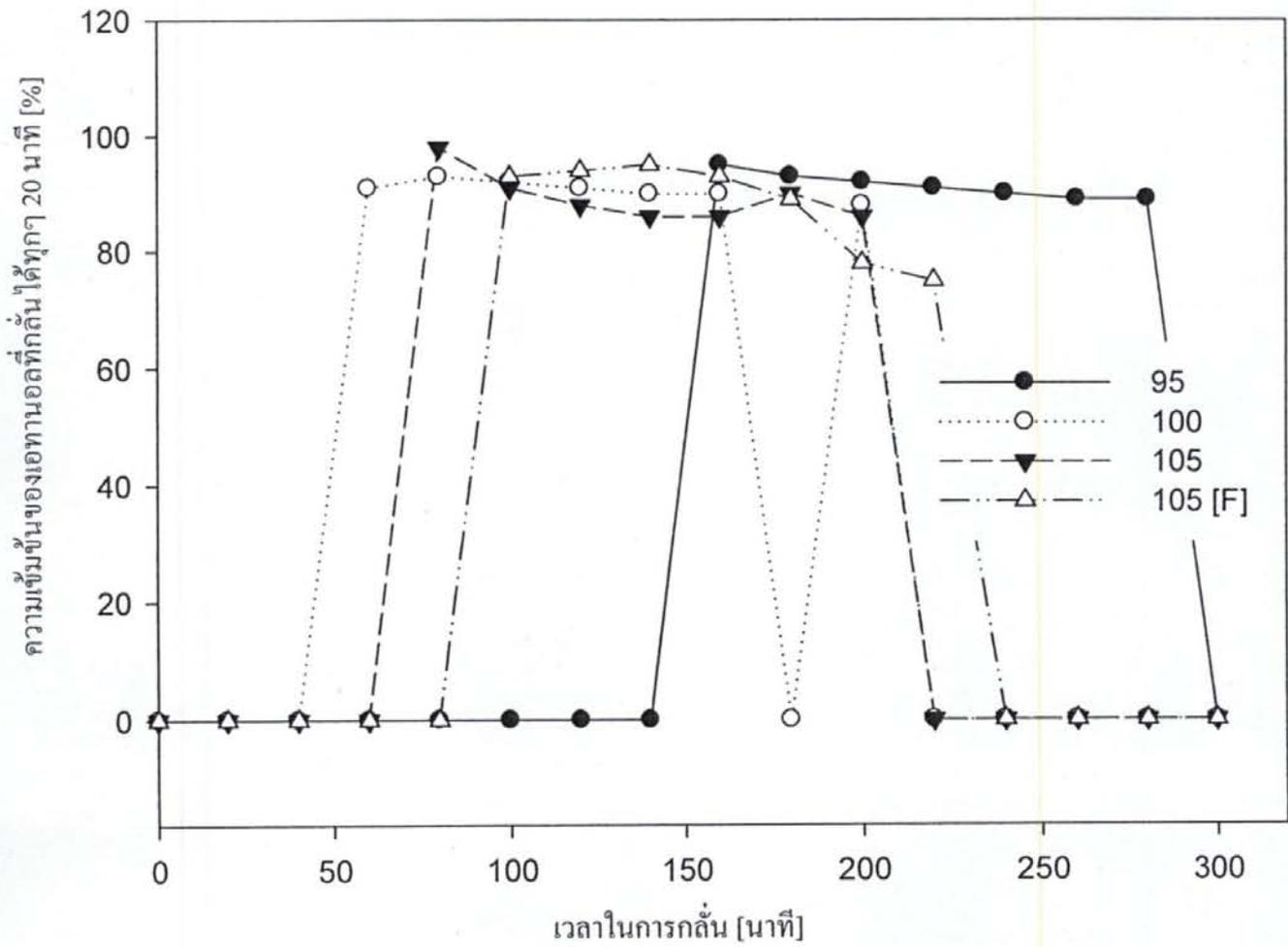
รูปที่ 4.9 อุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของก้นเมื่อควบคุมอุณหภูมิหม้อต้มซ้ำที่ 105 C



รูปที่ 4.10 อุณหภูมิของน้ำที่กลั่นเมื่อควบคุมอุณหภูมิหม้อต้มซ้ำที่ 105 C ใช้กลั่นน้ำสำที่หมักได้



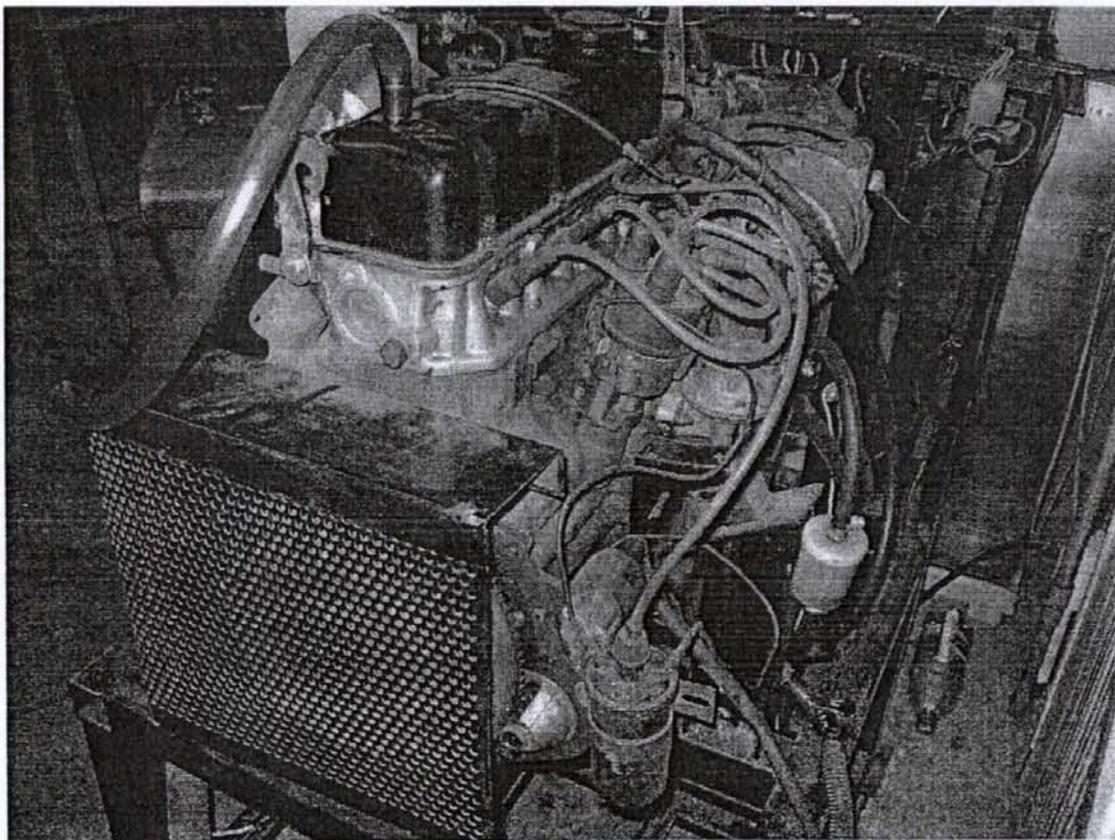
รูปที่ 4.11 ปริมาณเอทานอลที่กลั่นได้ เมื่อควบคุมอุณหภูมิหมักที่ 95, 100 และ 105 C (สารละลายและน้ำส้มหมัก)



รูปที่ 4.12 ความเข้มข้นของเอทานอลที่กลั่นได้ เมื่อควบคุมอุณหภูมิหม้อต้มข้าวที่ 95, 100 และ 105 C (สารละลายและน้ำสำหรับ)

4.4.2 การนำเอทานอลที่กลั่นได้ไปใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายใน

เอทานอลที่กลั่นได้จากหอกถั่วมีความเข้มข้นประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ ถูกนำไปทดลองใช้กับเครื่องยนต์เบนซินยี่ห้อ NISSAN ขนาด 1,600 cc ดังรูปที่ 4.13 โดยเป็นการทดลองเบื้องต้นที่มีวัตถุประสงค์คือ ต้องการทราบว่าเอทานอลที่กลั่นได้นั้นสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ใช้ระบบจ่ายเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์ได้หรือไม่ โดยที่ไม่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์และไม่มีการผสมน้ำมันเบนซิน จากผลการทดลองพบว่า ไม่สามารถทำการสตาร์ทเครื่องยนต์โดยการใช้เอทานอลที่กลั่นได้จากหอกถั่วเป็นเชื้อเพลิงได้ จำเป็นต้องสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินก่อนแล้วจึงจ่ายเอทานอลแทน โดยเครื่องยนต์สามารถทำงานได้ แต่ไม่สามารถตั้งรอบเดินเบาได้ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสูงกว่าน้ำมันเบนซินมากซึ่ง จำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์เพื่อให้เหมาะสมกับเอทานอล โดยข้อเสนอแนะและแนวทางการศึกษาเพื่อปรับแต่งเครื่องยนต์ให้เหมาะสมสำหรับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงจำเป็นต้องทำการศึกษาคือไป



รูปที่ 4.13 เครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ในการทดลอง