

# บทที่ 3

## เรื่อง

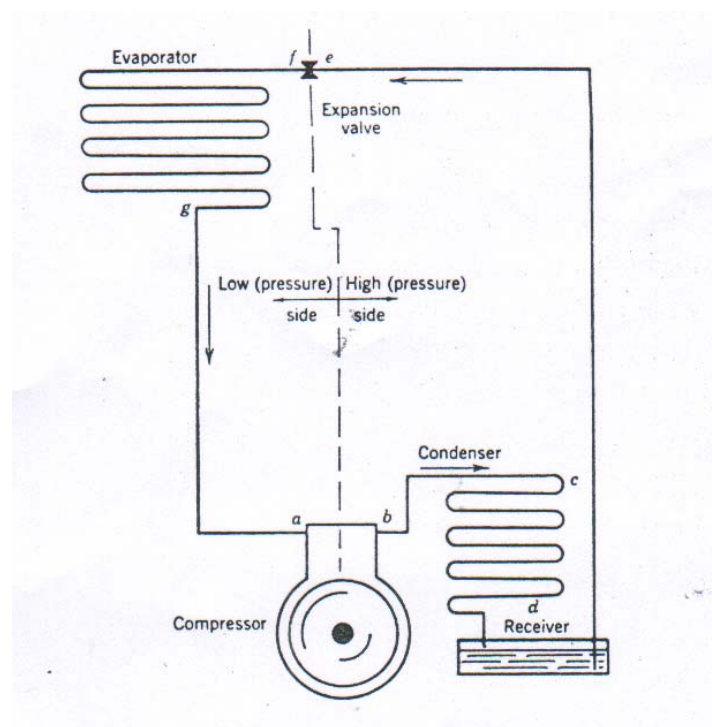
### หลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็น

#### 1. ความสำคัญของเครื่องทำความเย็น

ในการลดอุณหภูมิของอาหารลงนั้น เป็นกระบวนการถ่ายเทความร้อนหรือการดึงความร้อนออกจากอาหาร โดยอาศัยเครื่องทำความเย็นที่มีระบบทำความเย็นเป็นระบบปิดโดยการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น (Refrigerant) จากของเหลวไปเป็นก๊าซ และจากก๊าซไปเป็นของเหลวโดยอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ทำงานร่วมกัน ซึ่งหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นดังกล่าวได้มีการประยุกต์ใช้ในการผลิตตู้เย็นห้องเย็นและ เครื่องแช่เยือกแข็งชนิดต่าง ๆ

#### 2. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นระบบคอมเพรสเซอร์

##### 2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องทำความเย็น แสดงดังภาพต่อไปนี้



**2.1.1 ขดท่อทำความเย็น (Evaporator)** ทำหน้าที่ให้สารทำความเย็นดูดความร้อนออกจากห้องหรือสิ่งของที่ต้องการ ความร้อนนี้จะทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะไปเป็นก๊าซไหลเข้าไปยังคอมเพรสเซอร์ ซึ่งขดท่อทำความเย็นจะมีรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องทำความเย็น เช่น ช่องทำน้ำแข็งในตู้เย็น ขดท่อทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

**2.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor)** เป็นตัวทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็น (Refrigerant) ภายในวงจรซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซอัดส่งไปยังคอนเดนเซอร์เพื่อเปลี่ยนสถานะหรือควบแน่นให้กลับเป็นของเหลวเพื่อใช้ในวงจรใหม่

**2.1.3 คอนเดนเซอร์ (Condensor)** ทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนออกจากก๊าซของสารทำความเย็นที่ถูกอัดส่งมาจากคอมเพรสเซอร์ให้ออกนอกระบบ โดยมีอากาศหรือน้ำเป็นตัวรับความร้อนที่ถูกถ่ายเทออก จึงทำให้สารทำความเย็นที่เป็นก๊าซกลั่นตัวเป็นของเหลว และไหลกลับไปที่พักน้ำยา (Receiver) ต่อไป

**2.1.4 ที่พักน้ำยา (Receiver)** ภายในบรรจุด้วยสารทำความเย็นภายใต้แรงอัดสูงในสถานะของเหลว 4 ใน 5 ของปริมาตร และในสถานะก๊าซ 1 ใน 5 ของปริมาตร

**2.1.5 วาว์วบังคับน้ำยา (Expansion valve)** เป็นตัวควบคุมการไหลของสารทำความเย็นในวงจรให้เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

## 2.2. หลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น

เริ่มจากขดลวดทำความเย็นดูดความร้อนออกจากห้องหรือสิ่งของที่ต้องการจะทำให้เย็น ความร้อนนี้จะทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซไหลเข้าไปยังคอมเพรสเซอร์ คอมเพรสเซอร์ จะทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็น (Refrigerant) ภายในวงจรซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซอัดส่งไปยังคอนเดนเซอร์เพื่อเปลี่ยนสถานะหรือควบแน่นให้กลับเป็นของเหลวเพื่อใช้ในวงจรใหม่โดยไหลไปเก็บไว้ยังที่พักน้ำยา และผ่านวาว์วบังคับน้ำยาเพื่อนำกลับเข้าไปใช้ในวงจรใหม่ต่อไป

## 2.3 สารทำความเย็น (Refrigerant)

สารทำความเย็นที่ใช้ในระบบทำความเย็น จะต้องมีความสมบัติในการดูดความร้อนได้ดี ระเหยได้เร็วที่ความดันปกติ สารทำความเย็นที่นิยมใช้ได้แก่

**2.3.1 แอมโมเนีย (Ammonia)** นิยมใช้มากเนื่องจากสามารถดูดความร้อนได้ดี ราคาถูก ถ้ารั่วจะตรวจพบได้ง่าย เพราะมีกลิ่นฉุน แต่อาจทำให้เคืองตา จมูก ปวด หรือผิวหนังได้ ไม่ไวไฟ แต่อาจเกิดการระเบิดได้ในกรณีที่ผสมกับอากาศมากเกินไป (16-27 %) มีจุดเดือดต่ำที่  $-33^{\circ}\text{C}$  ในอุตสาหกรรมการแช่แข็งนิยมใช้เนื่องจากราคาถูกแต่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับฟรอน-12

**2.3.2 ฟรอน (Freon , Dichlorodifluoromethane)** เป็นสารทำความเย็นที่มีความสมบัติที่ดี คือ ไม่ระเบิด ไม่ไวไฟ และไม่เป็นพิษกับอาหาร ที่ใช้กันได้แก่ ฟรอน-12 และฟรอน-22 แต่ที่ใช้กับอาหารมากที่สุดได้แก่ ฟรอน-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) มีจุดเดือด  $-30^{\circ}\text{C}$  ( $-28.6^{\circ}\text{F}$ ) สามารถทำความเย็นได้รวดเร็วและควบคุมอุณหภูมิได้ง่าย แต่มีราคาแพง

**2.3.4 ไนโตรเจนเหลว (Liquid Nitrogen)** มีความสมบัติที่ดี คือ ไม่ไวไฟ และไม่  
มีพิษต่ออาหาร สามารถแช่อาหารได้โดยตรง หรือใช้ฉีดบนผิวหน้าอาหาร การแช่แข็งจะ  
เกิดเร็วมาก แต่ต้นทุนค่าก่อสร้างและเครื่องมือราคาสูงมาก ไนโตรเจนเหลวที่ความดัน  
ปกติจะระเหยเป็นไอที่อุณหภูมิ  $-196^{\circ}\text{F}$  มีความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ 47.6 กิโล  
แคลอรี  
/ กิโลกรัม

**2.3.5 คาร์บอนไดออกไซด์เหลว (Liquid  $\text{CO}_2$ )** มีความสมบัติที่ดี คือ ไม่ไวไฟ และ  
ไม่เป็นพิษต่ออาหาร มีจุดเดือด  $-78.5^{\circ}\text{C}$  แต่มีข้อเสีย คือ อาจทำให้ก๊าซ  $\text{CO}_2$  ออกมา ซึ่ง  
มีผลต่อคุณภาพอาหารได้

