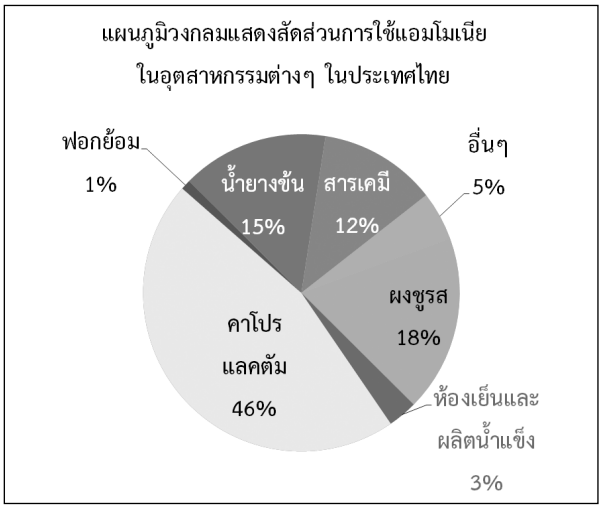
มาร่วมกันช่วยโลก โดยหันมาใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นธรรมชาติกันดีกว่า

ดร. อภิชิต ล้ำเลิศพงศ์พนา
กรรมการผู้จัดการบริษัท ไอ.ที.ซี.(1993) จำกัด
ASHRAE Refrigeration Distinguish Lecturer.

หลายๆ ท่านเมื่อได้ยินคำว่า**แอมโมเนีย**ก็จะรู้สึกว่ามันเป็นแก๊สอันตราย อันที่จริงแล้วแก๊สแอมโมเนียจะมีกลิ่นฉุน แสบจมูก แสบตา แต่นี่แหละเป็นจุดเด่นที่เป็นสัญญาณเตือนเพื่อให้เราหลบออกไปให้ห่างไกลหรือให้อยู่เหนือลมไว้ก่อน แอมโมเนียได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมและเป็นสารทำความเย็นอย่างเด่นชัดมากว่า 130 ปี มาแล้ว โดยมีการใช้อย่างกว้างขวางทั่วทุกมุมโลกในกิจการผลิตอาหาร ห้องเย็น ศูนย์กระจายสินค้า โรงนม ระบบปรับอากาศ ฮีทปั๊ม อุตสาหกรรมผลิตน้ำยางพารา การชุบแข็งโลหะ ปุ๋ยเคมี น้ำยาทำความสะอาดพื้น และการทำสมดุลย์ให้กับปล่องไอเสียของโรงไฟฟ้า เป็นต้น ปริมาณการนำแอมโมเนียมาใช้เป็นสารทำความเย็นมีเพียง 3% ของปริมาณการใช้ทั้งหมดในประเทศไทย ซึ่งถือว่าน้อยมาก

แอมโมเนีย มีคุณสมบัติเป็นด่าง เป็นสารที่มีจุดวิกฤติของอุณหภูมิสูง (Critical temperature) มีค่าความเร็วที่ก่อให้เกิดเสียงดังสูง (High acoustic velocity) มีค่าความร้อนแฝง (Latent heat) ต่อหน่วยน้ำหนักสูง ดังนั้นจึงเป็นสารทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นที่ทราบกันอยู่สารทำความเย็นที่เป็นธรรมชาติและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทุกชนิดเมื่อมีข้อดีล้วนแล้วมักจะมีข้อด้อยเช่นกัน กล่าวคือติดไฟง่าย เช่น สารโปรเพน (R-290), ไอโซบิวเทน (R-600a), โพรพีลีน (R-1270) หรือมีความดันสูงมาก เช่น น้ำ (R-718), CO_2 (R-744) หรือไม่ก็จะมีกลิ่นที่ฉุนรุนแรง เช่น แอมโมเนีย (R-717)

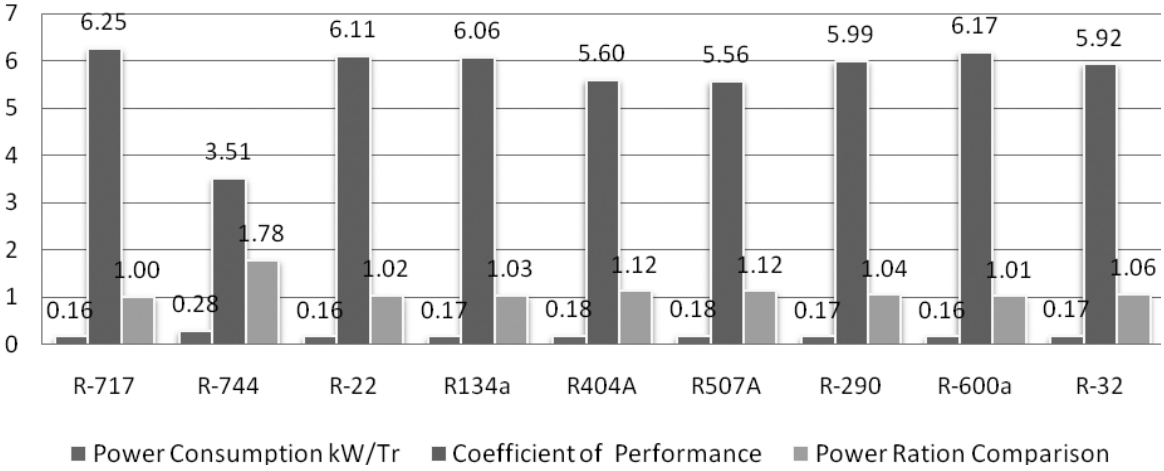


ภาพที่ 1 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนการใช้แอมโมเนียในอุตสาหกรรมต่างๆ ในประเทศไทย

แอมโมเนียตามมาตรฐาน ASHRAE 34-2010 ได้จัดใหม่เป็นอยู่ในกลุ่ม B2L คือ เป็นสารมีพิษอ่อนๆ ติดไฟยาก ต้องมีความเข้มข้นที่สูงมาก คือต้องมีค่าสูงอยู่ระหว่าง 150,000-280,000 พีพีเอ็ม ซึ่งปกติปริมาณเพียง 5 พีพีเอ็มจมูกคนเราก็ได้กลิ่นแล้วโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือใดๆ มาช่วยในการตรวจวัด มันเป็นการเตือนภัยที่ดีด้วยกลิ่นของตัวสารเอง (Self-Alarming) และจะเห็นว่ามาตรฐาน IIAR-2 อนุญาตให้ใช้ไม้ขีดไฟ ไฟแช็ค เครื่องเชื่อม เครื่องตรวจรั่วชนิดเปลวไฟ ในห้องเครื่องได้

แอมโมเนียแท้ที่จริงแล้ว ภาษาชาวบ้านเรียกกันว่าเยี่ยวอูฐ จะนำมาให้ใช้สูดดมเมื่อเราสมัยเด็กๆ ที่เรียนวิชาลูกเสือ เนื่องจากเมื่อยืนตากแดดนานๆ และอยู่ในที่ที่มีชุมชนแออัดก็จะร้อนและเป็นลม อีกทั้งส่วนประกอบทางเคมีของแอมโมเนียคือ ไนโตรเจน (N) และไฮโดรเจน (H) ดังนั้นถ้าหากมีการสูดดมเข้าไปขณะเกิดไฟไหม้จะไม่มีสารพิษที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพต่อมนุษย์ เท่าที่มีสถิติข้อมูลยังไม่เคยมีข่าวว่าประชาชนทั่วๆ ไปที่อยู่บริเวณบ้านใกล้เรือนเคียงเสียชีวิตหรือมีผลของเคมีตกค้างทำให้เสียสุขภาพในระยะยาวจากการที่มีแอมโมเนียรั่วออกมาสู่บรรยากาศ อีกทั้งยังไม่เคยเกิดเหตุการณ์ระเบิดตามที่สื่อต่างๆ ชอบเขียนข่าวว่าเกิดการระเบิดขึ้นด้วยเช่นกัน เนื่องจากแอมโมเนียส่งกลิ่นเป็นสัญญาณเตือนก่อนที่จะมีปัญหาใหญ่เกิดขึ้นตามมา จากประสบการณ์ของข้าพเจ้าและผู้ที่มีประสบการณ์คร่ำหวอดกับสารแอมโมเนียทั่วโลก น่าที่จะสรุปว่าแอมโมเนียเป็นสารที่ปลอดภัยถ้าหากเกิดการรั่วขึ้นอย่างรุนแรงและได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจถึงวิธีการใช้และดูแลเครื่องจักรนั้นๆ ปกติแล้วแอมโมเนียจะมีกลิ่นฉุนไม่สามารถเข้าไปใกล้หรือปฏิบัติงานได้ จำเป็นต้องมีเครื่องช่วยหายใจและชุดคลุมที่จะสวมใส่เพื่อป้องกันสารเคมี แต่ถ้ารั่วซึมไม่รุนแรงนักสามารถใช้อุปกรณ์ง่ายๆ เช่นสายยางฉีดน้ำให้เป็นละอองฝอยตรงบริเวณรอบๆ รอยรั่วเพื่อดับกลิ่น ใช้พัดลมช่วยเป่าไล่ระบายอากาศไปในทิศทางเดียวกันกับที่ช่างจะเดินเข้าไปทำการซ่อม และ/หรือการนำผ้าใบไปคลุมตรงจุดที่รั่วนั้นเพื่อชะลอการรั่ว เนื่องจากแอมโมเนียที่รั่วออกมาจะทำให้จุดที่คลุมนั่นเย็นลง ทำให้การรั่วจะช้าและน้อยลง

แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพสูงทำให้ใช้พลังงานน้อยกว่าสารชนิดอื่น ดูการเปรียบเทียบในภาพที่ 2 และตารางที่ 1 แอมโมเนียจะเป็นสารที่จะคงอยู่ต่อไปในธุรกิจอีกนานเท่านานและจะไม่ถูกยกเลิกการใช้ เนื่องจากไม่มีผลต่อการทำลายชั้นบรรยากาศ (Ozone Depletion Potential (ODP) = 0 (มอลทรีออล โปรโต้คอล))หรือมีผลต่อการทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential (GWP) = 0 (เกียวโตโปรโต้คอล)) ดูการเปรียบเทียบในตารางที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบสารทำความเย็น ที่ Evaporating Temp. -6.7 Deg.C และ Condensing Temp. ที่ 30 Deg.C

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบสารทำความเย็น ที่ Evaporating Temp. -6.7 Deg.C และ Condensing Temp. ที่ 30 Deg.C

Number	Chemical Name	Power Consumption kW/Tr	Coefficient of Performance	Power Ration Comparison
Natural				
R-717	Ammonia	0.1599	6.254	1
R-744	CO_2	0.2845	3.514	1.78
F-Gas				
R-22	Chlorodifluoromethane	0.1637	6.105	1.024
R134a	Tetrafluoroethane	0.165	6.063	1.032
R404A	R125/R143a/134a	0.1785	5.598	1.12
R507A	R125/R143a	0.1798	5.564	1.124
Hydro Carbon				
R-290	Propane	0.1669	5.987	1.044
R-600a	Isobutane	0.162	6.171	1.013
R-32	Difluoromethane	0.169	5.924	1.057

ตารางที่ 2 แสดงค่าการทำลายชั้นบรรยากาศ (Ozone Depletion Potential, ODP) และ ค่าการทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential, GWP) ของสารทำความเย็นชนิดต่างๆ

Number	Ozone Depletion Potential (ODP) Montreal Protocol	Global Warming Potential (GWP) Kyoto Protocol	Atmosphere Life time Years
Natural			
R717 (Ammonia)	0	0	.01
R-744 (CO_2)	0	1	>50
F-Gas			
R-22	0.055	1,790	11.9
R134a	0	1,370	13.4
R404A	0	3,700	40.4
R507A	0	3,800	40.5
Hydro Carbon			
R-290 (Propane)	0	20	0.41
R-600a (Isobutane)	0	20	0.02
R-32	0	716	5.2

จากตารางทั้ง 2 ที่กล่าวมาเบื้องต้น จะเห็นว่าแอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพดี กินไฟน้อยที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งสารทำความเย็นที่กินไฟมากก็จะทำให้เกิดมลภาวะอากาศมากขึ้น เนื่องจากการไฟฟ้าต้องผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ค่าไฟฟ้าก็จะมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างเช่นในยุโรปและสหรัฐอเมริกา ก็เริ่มหันมาใช้สารแอมโมเนียกันในที่ชุมชนเมืองกันอย่างแพร่หลายและจริงจัง ดังตัวอย่างอาคารและสำนักงานดังที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ อีกทั้งสารประเภทที่เรียกว่า F-Gas ทั้งหมดก็เป็นการนำมาใช้ชั่วคราว ยังไม่ทราบว่าจะถูกยกเลิกการใช้เมื่อไรอีก เนื่องจากยังมีปัญหาเรื่องการก่อให้โลกร้อนอยู่ ดูได้จากตารางที่ 2

ยุโรป

ประเทศอังกฤษได้มีการใช้สารทำความเย็นแอมโมเนียกับอาคารพาณิชย์ที่อยู่ในใจกลางชุมชนเมือง ซึ่งมีประชากรประมาณ 12 ล้านคน ดังนี้:-

1) Heathrow Airport Terminal 5

2) Main Cooling plant ของสนามแข่งขัน London Olympic games-2012

3) QE2- Conference center

4) The International Maritime organization headquarters

5) Welse Parliament assembly Building ใกล้กับ Her Majesty's Treasury Tax collector (HMRC)

6) Data center of Royal Bank of Scotland

7) British Airways data center at Heathrow airport

8) Ammonia chiller หลายแห่งในเมืองรวมทั้ง Ice rink ตามแถบชานเมืองอีกมากมาย

ประเทศอังกฤษมิได้มีกฎหมายว่าระบบทำความเย็นที่จะนำมาใช้จะต้องอยู่ห่างจากรั้วอาคารหรือชุมชนเท่าใด แต่จะต้องออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยระบบทำความเย็นของสหภาพยุโรป หมายเลข EN-378 อีกทั้งมิได้กำหนดว่าในระบบจะต้องมีปริมาณสารอยู่เท่าใด แต่ถ้าสารทำความเย็นแอมโมเนียมากกว่า 30,000 กก. จะต้องผ่านกฎระเบียบ COMAH regulation (Control of Major Accident Hazards)

ประเทศยุโรปอื่นๆ มีการส่งเสริมให้ใช้สารแอมโมเนียมาแทนพวก CFC, HFC ทั้งหลาย แต่มีหลักการคล้ายๆ กัน อย่างเช่น

ประเทศฝรั่งเศส

แหล่งชุมชนที่มีประชากรแออัด ได้กำหนดให้มีปริมาณสารแอมโมเนียในระบบไม่เกิน 150 กก. และห้องเครื่องต้องอยู่ห่างจากขอบรั้ว 15 เมตร และกำลังจะผ่อนปรนกฎระเบียบนี้ เนื่องจากปัจจุบันยังมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องโลกร้อนกับน้ำยาตัวใหม่

สหรัฐอเมริกา

มีการใช้สารทำความเย็นที่เป็นแอมโมเนียในแหล่งชุมชนอย่างกว้างขวางเช่นกัน เช่น

- McCormick convention center, Chicago (ประชากร 2,700,000)
- Supermarket in Santa Barbara, California (ประชากร 90,000)
- USF&G (now The St. Paul) corporate campus — Baltimore
- Montgomery (MD) Community College - multiple locations
- Thermal Chicago District Cooling Plant #3 (Blue Cross Blue Shield Building) — Chicago

• Stanford University - Palo Alto, CA (note that this system is being replaced by a new central plant)

• University of Miami School of Marine Science - Miami, FL

• Lincoln Electric District Cooling - Lincoln, NE

• General Mills HQ - Minneapolis (not a BAC ice system)

ถ้าในระบบมีสารแอมโมเนียมากกว่า 10,000 ปอนด์ (5,000 กก.) จะต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยง อีกทั้งต้องมีโปรแกรมการบริหารเพื่อป้องกันความเสี่ยง (Risk management program) ที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย

ประเทศไทยเรา ที่ได้ชื่อว่าเป็นครัวของโลกนั้น อย่างเช่นอุตสาหกรรมผลิตอาหารแช่เย็น อาหารแช่แข็ง โรงงานห้องเย็น โรงงานผลิตนม โรงงานไอศครีม โรงงานแปรรูปเนื้อสัตว์ โรงงานแช่แข็งผักผลไม้ โรงงานดังกล่าวจะมีขนาดใหญ่และมากกว่า 98% ล้วนแต่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นทั้งสิ้น ดังนั้นถึงเวลาหรือยังที่เราน่าจะพิจารณานำสารแอมโมเนียมาใช้ในอาคารสำนักงาน เพื่อรักษาโลกที่น่าอยู่ใบนี้เพื่อลูกหลานของเราต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1) ASHRAE Handbook Fundamentals-2013, chapter 29.
2) ANSI/ASHRAE Addenda i, j, k, l, n, and o to ANSI/ASHRAE Standard 34-2010
3) IIR 3rd. Edition Ammonia as a refrigerant
4) ASHRAE Positioning document of Ammonia as a refrigerant (Jan.17,2003) and Re-Affirmed by ASHRAE Board of Director (Jan-26,2006)
5) Eric M. Smith, P.E.Vice President and Technical Director, IIAR (International Institute of Ammonia Refrigeration)
6) A.B. Pearson, C. Eng ,FIMechE, FInstR. Star Refrigeration Ltd, Glasgow U.K.
7) Stefan S. Jensen, B.Sc. Eng. FIEAust, CPEAust, CPEng, NPER, F.AIRAH A.U.
8) Douglas Reindl, Professor, University of Wisconsin-Madison, Director, Industrial refrigeration consortium.
9) คู่มือการจัดการสารเคมีอันตรายสูงแอมโมเนีย กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2553