

Keep Kool

วารสารสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย

ปีที่ 19 ฉบับที่ 57 เดือนมิถุนายน 2563

บทความวิชาการ

ทำไมการแช่แข็งช่วยป้องกันการเสื่อมเสีย
ของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ได้
(Frozen and Microbial spoilage of food)

กลุ่มการค้าในยุโรปเรียกร้องให้มีการจัดกลุ่ม
ธุรกิจทำความเย็น (HVAC&R) เป็นธุรกิจที่จำเป็น
ในช่วงการระบาดของโรค COVID-19

ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร
(Formaldehyde in foods)
ตอนที่ 2

การคำนวณปริมาณการเติมและ
ระบายอากาศสำหรับห้องการผลิต ตอนที่ 2

FaceBook Thai
Refrigeration Association



LINE ID FOR CONTACT



หนังสือแจกฟรี
สำหรับสมาชิก
ห้ามจำหน่าย
มูลค่า 60 บาท

Panasonic

BUSINESSES

SANYO SMI

SANYO S.M.I. (THAILAND) CO.,LTD.

111 / 66,68-69 Ratchada-Ramintra Rd.,Kannayao, Bangkok 10230 www.sanyosmi.com
Callcenter 24 hr. : +66(0)2918-0515 Tel.: +66(0)2918-0550 Fax.: +66(0)2918-0516-17

สารบัญ

5

ข่าวสารสมาคม

6

ข่าวประชาสัมพันธ์

8

รอบรู้
TRA

10

บทความที่ 1
ทำไมการแช่แข็งจึงช่วยป้องกัน
การเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจาก
จุลินทรีย์ได้ (Frozen and
Microbial spoilage of food)

14

VARIETY

16

INNOVATION
PRODUCT

18

ห้องสมุด
สมาคม

20

LOCAL
NEWS

22

บทความที่ 2
กลุ่มการค้าในยุโรปเรียกร้อง
ให้มีการจัดกลุ่มธุรกิจ
ทำความเย็น (HVAC&R)
เป็นธุรกิจที่จำเป็นในช่วง
การระบาดของโรค COVID-19

24

NEW
PRODUCTS

26

GLOBAL
NEWS

30

INTERVIEW
คุณสิทธิพัฒน์ อัครนิเวศน์
บริษัท แสงชัยรีฟริเจอเรชั่น จำกัด

32

บทความที่ 3
ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร
(Formaldehyde in foods)
ตอนที่ 2

36

ถามตอบ
Q&A

37

MEMBER
VISIT

38

บทความที่ 4
การคำนวณปริมาณ
การเติมและระบายอากาศ
สำหรับห้องการผลิต
ตอนที่ 2

เจ้าของ : สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย
487 ซ.รามคำแหง 39 (เทพลีลา 1)
ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา
เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทร. 02-1844618
แฟกซ์ 02-1844619
www.tra.or.th

กองบรรณาธิการ : กันตภณ กังวานนวกุล
ดิลก ปาณานนท์
กิตติ จิตต์เกษม
อาทิตย์ ไชยอรนันท์
ธีรชัย รัตนาวงศ์
วีรยา ปิยะรัตน์
พิมพ์ที่ : บริษัท เอส.พี.เอ็น. การพิมพ์ จำกัด
โทร. 02 539 0704-6

ส า ร น า ย ก



นายศิริ เตชะลปนรติ

นายกสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย
วาระปี 2563 - 2565

สวัสดีครับ ท่านสมาชิกและผู้อ่านวารสาร KEEPKOOL ทุกท่าน พบกันครั้งนี้ก็เป็นฉบับที่ 57 แล้ว น่าเสียดายที่กิจกรรมหลายกิจกรรมที่ทางสมาคมได้ตั้งใจไว้ไม่สามารถจัดได้ เนื่องจากการระบาดของไวรัส COVID19 ยังไม่คลี่คลาย ทำให้ไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ ณ เวลานี้ถึงแม้ผู้ติดเชื้อใหม่รายวันจะลดลงเป็นหลักหน่วยต่อวัน แต่การเฝ้าระวัง และมาตรการต่างๆ คงต้องเข้มงวดต่อไป ก่อนจะค่อยๆ คลายให้เริ่มกลับมาดำเนินกิจการได้ในบางธุรกิจ แน่หน่อว่าหลายๆ ภาคส่วนธุรกิจ อุตสาหกรรม ต้องได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็ต้องให้กำลังใจกันเอนยามนี้ ขอให้ประหยัด อดทน ใช้สติเพื่อผ่านวิกฤตินี้ไปให้ได้ครับและอยากขอถือโอกาสนี้แสดงความขอบคุณ ชื่นชมทางรัฐบาล และสาธารณสุขของไทยตลอดจนคนไทยทุกคนที่ให้ความร่วมมือจนประเทศไทยสามารถต่อสู้การระบาดได้อย่างดีเยี่ยม จำนวนผู้ป่วยลดลงในอัตราที่น่าพอใจ ระบบสาธารณสุขไม่ต้องเผชิญวิกฤตเหมือนที่กังวลกัน ทำให้การรักษาคู่ติดเชื้อไม่กลายเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ

อีกเรื่องที่สำคัญคือในเดือน มิถุนายน ของทุกปี สำหรับเราชาวเครื่องทำความเย็นจะมีวันการทำความเย็นโลก (World Refrigeration Day) ซึ่งตรงกับวันที่ 26 มิถุนายน ของทุกปี โดยในปีนี้จะมเแนวทางการงาน (Theme) คือ Cold Chain 4 Life และในโอกาสนี้ทาง

สมาคม ก็จะจัดให้มีการเสวนา แบบ online ในวันนั้นด้วย ซึ่งก็คงผ่านไปแล้วในวันที่ท่านได้รับวารสารฉบับนี้

กิจกรรมของทางสมาคมที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ได้แก่ การบริจาคเงินให้กับสภาอากาศไทย เพื่อช่วยจัดหาหน้ากากและอุปกรณ์เพื่อป้องกันการติดเชื้อ และอีกกิจกรรมคือการแจกข้าวสารอาหารแห้ง ตลอดจนแอลกอฮอล์ให้กับชุมชน ทรัพย์สินใหม่ ซอยรามคำแหง 39 ซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับตึกวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท) อันเป็นตึกที่ทำการของสมาคม ตั้งอยู่ โดยได้จัดชุดข้าวสารอาหารแห้ง เพื่อแจกจ่ายจำนวน 300 ชุด ด้วยงบประมาณจากสมาชิกร่วมบริจาคกับบของสมาคม ซึ่งรายละเอียดคงเห็นได้จากข่าว ในวาร KEEPKOOL และจากสื่อต่าง ๆ ของทางสมาคมแล้ว ทางสมาคมขอขอบคุณและอนุโมทนาทุกท่านที่ได้สละ กำลังกาย กำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของชุมชน และเจ้าหน้าที่เทศกิจ เขตวังทองหลาง ที่ช่วยให้การแจกอาหาร และแอลกอฮอล์ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอเป็นกำลังใจให้กับทุกท่านให้ผ่านพ้นการระบาด การรื้อดอย่าตกนะครับ ขอให้ท่าน ผ่านพ้นอุปสรรคทั้งหลาย ไปด้วยดีทุกท่านครับ

ด้วยความเคารพอย่างสูง
นายศิริ เตชะลปนรติ

นายกสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย วาระปี 2563 - 2565

ข่าวสารสมาคม

เมื่อวันศุกร์ที่ 15 พฤษภาคม 2563 สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย โดยนายกสมาคมฯ ที่ปรึกษาากิตติมศักดิ์ และ กรรมการสมาคมฯ ร่วมแจกข้าวสาร อาหารแห้ง ให้แก่ประชาชนในชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid - 19 ณ ชุมชนทรัพย์สินใหม่ (รามคำแหง 39 แยก 21) สมาคมฯ ใคร่ขอขอบพระคุณสมาชิกและท่านผู้มีจิตศรัทธาที่ร่วมบริจาคทุนทรัพย์ เครื่องอุปโภค บริโภค ในโครงการ "ปันน้ำใจช่วยเหลือชุมชน" โดยมีรายชื่อบริจาค ดังนี้



1. บริษัท โมดูลาร์ คอมพาวด์ จำกัด
จำนวน 10,000 บาท
2. บริษัท ชันโย เอส. เอ็ม. ไอ.
(ไทยแลนด์) จำกัด
จำนวน 5,000 บาท
3. บริษัท บี เบสท์ เทคโนโลยี จำกัด
จำนวน 5,000 บาท
4. บริษัท บางกอก รีฟริกเจอเรชั่น
จำกัด จำนวน 2,000 บาท



5. บริษัท กุลธร จำกัด
จำนวน 1,000 บาท
6. ห้างหุ้นส่วนจำกัด จตุรงค์กุลสิ่ง
บริจาคมสเปรย์แอลกอฮอล์
จำนวน 200 ขวด
7. สมาคมวิศวกรรมสถาน
แห่งประเทศไทยฯ
บริจาคมเจลล้างมือแอลกอฮอล์
จำนวน 200 ขวด



ข่าวประชาสัมพันธ์

WORLD REFRIGERATION DAY THE COOLEST DAY OF THE YEAR

ใกล้เข้ามาแล้วนะคะ กับงาน **World Refrigeration Day** หลาย ๆ ท่านคงจำกันได้ว่าปีที่แล้วเราจัดงานกันที่โรงแรมและเชิญผู้มีเกียรติทุกท่านมาร่วมงาน แต่ในปีนี้เป็นที่ทราบกันดีจากสถานการณ์ COVID - 19 ทำให้เกิด New Normal หลายอย่าง และรวมถึงการจัดเสวนาครั้งนี้ด้วยที่เราจะจัดกันในรูปแบบ

online ผ่าน Facebook live ของสมาคมฯ ในหัวข้อ "ผลกระทบจากสถานการณ์ COVID ต่ออุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น" เพื่ออัปเดตให้ทันต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และยังเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมของเราโดยตรง ทางสมาคมฯ จึงได้เรียนเชิญผู้ร่วมเสวนาตัวจริงเสียงจริงในวงการร่วมเสวนา ดังนี้

1. ผศ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา

อดีตนายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยและที่ปรึกษาสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย

2. คุณสุภาณี จันทศาสตร์

ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

3. คุณเกรียงไกร ทองหนู

บริษัท ศิรายุทธ์ จำกัด ในฐานะผู้เชี่ยวชาญในวงการ Industrial Refrigeration

รวมถึงผู้ใช้งานจริงในอุตสาหกรรมว่ามีผลกระทบหรือความคิดเห็นอย่างไร ท่านสามารถติดตามได้ในวันศุกร์ที่ 26 มิถุนายน 2563 เวลา 16.00 -17.30 น. ผ่านช่องทาง Facebook : Thai Refrigeration Association



นอกจากนี้เรายังเพิ่มช่องทางการสนับสนุนธุรกิจของสมาชิก ด้วยการจัดทำวารสาร Keep kool ฉบับพิเศษปีละ 1 ครั้ง โดยจะให้มีการประชาสัมพันธ์แนะนำบริษัทของสมาชิก และประเภทธุรกิจ ขนาด 7 x 10 cm. (เว้นระยะตัดตกขอบ ด้านละ 0.3 -0.5 cm.) ความละเอียด 300 dpi. (ไฟล์ Ai) โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ ขอให้สมาชิกส่ง Art Work ให้ทางสมาคมฯ ภายในวันศุกร์ที่ 31 กรกฎาคม 2563 ส่งวนสิทธิ์เฉพาะสมาชิกที่ชำระค่าบำรุงสมาชิกรายปี ประจำปี 2563 และได้ส่งหลักฐานการโอนเงินให้กับสมาคมฯ เรียบร้อยแล้วเท่านั้น

สามารถส่งหลักฐานการโอนเงินได้ที่
Line Admin ตาม QR Code นี้



Natural competence matters

Gas Coolers, Condensers and Fluid Coolers

- For refrigeration, air conditioning, process engineering and power stations
- For NH₃, CO₂, water/brine
- Designs: FLAT, VERTICAL or V-SHAPE
- ACS unit available with adiabatic pre-cooling pads and EC fan controller



Air Coolers

- For refrigeration, air cooling, storage cooling and process cooling
- For NH₃, CO₂, water/brine
- CO₂ with 80 bar
- Designs: CUBIC, SLIM, DUAL



Evaporative Condensers

- For refrigeration, air conditioning and process cooling
- For NH₃ and water/brine
- Made completely of stainless steel for high corrosion resistance
- Highest possible thermal power density
- Approx. 50% less weight compared to galvanized steel units



How can we help you?

As a leading manufacturer of first-class heat exchange technologies for refrigeration engineering and air conditioning, Guntner provides high-quality products for high operational safety and impresses with know-how and consulting expertise, especially also in the area of natural refrigerants like CO₂ and NH₃: our employees will competently advise you on all topics from material selection to application details.

German engineering – flexible service in Asia



Guntner Asia Pacific Pte Ltd

☎ +66 2 714 4227

✉ info-thailand@guntner.com

www.guntner.asia

รอบรู้ TRA

จากสถานการณ์ COVID - 19

ที่ทำให้ชีวิตเราเปลี่ยนเป็น NEW NORMAL



สมาคมฯ ขอร่วมเป็นอีกหนึ่งกำลังกับกิจกรรมช่วยเหลือในโครงการ “ปันน้ำใจช่วยเหลือชุมชน” ณ ชุมชนทรัพย์สินใหม่ (รามคำแหง 39) แม้จะเป็นเพียงส่วนเล็กๆ ที่จะช่วยให้คนไทยผ่านพ้นวิกฤตนี้ไปด้วยกัน และที่ลืมไม่ได้ต้องขอขอบคุณกรรมการ TRA หลายๆ ท่านที่มาร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ แต่ละคนอาบเหงื่อต่างน้ำกันเลยทีเดียว และยังมีอีกอย่างที่จะลืมตกไม่ได้ คือสมาคมฯ ได้รับการสนับสนุนถุงผ้าของบริจาคจำนวน 300 ถุง จากบริษัท คู่อินโนเทค จำกัด ที่ใจดีมอบถุงมาเพื่อแพทย์ของแถมยัง (แอบกระซิบ) เจ้าหน้าที่ให้กลับถุงเอาด้านในมาไว้ด้านนอกเพื่อไม่ให้เห็นโลโก้บริษัท ใจดีแบบนี้จะไม่ให้รอบรู้แซวได้ไงคะ ประมอริ้วๆ ค่ะ

กลับมากับการเปิดตัวอย่างเต็มตัวของบริษัทเรียกดาวาคอมเพรสเซอร์ลูกแรกที่ออกจากไลน์การผลิตและเต็มไปดด้วยลายเซ็น



นอกจากนี้ยังมีเพื่อนๆ สมาชิกไม่นั่งนอนใจร่วมลงมือลงแรงช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ COVID - 19 เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2563 แสงชัยกรู๊ปโดย คุณวรเทพ อัสวนิเวศน์ รองประธานกรรมการ และ คุณดรณมณี อัสวนิเวศน์ ผู้จัดการฝ่ายการตลาด บริษัท แสงชัย แอร์ควอลิตี้ จำกัด และคณะได้มอบข่าวสาร หน้ากากอนามัย ณ องค์การบริหารส่วนตำบลศาลายา เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบจากวิกฤตการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 2019 (COVID - 19)



PATKOL

Public Company Limited

SINCE 1965

Refrigeration

Your solution in refrigeration

We are the leading manufacturer and contractor of refrigeration components and systems. Our extensive range of high quality, reliable refrigeration products, which feature excellently designs and incorporates professional installation, commissioning and related to services, can be supplied to virtually any industrial or commercial refrigeration plant.



ISO 14001
Environmental
Management
System



OHSAS 18001
Occupational
Health and Safety
Management

ทำไมการแช่แข็งจึงช่วยป้องกัน การเสื่อมเสียของอาหาร เนื่องจากจุลินทรีย์ได้

คุณอานันท์ มหาคุณโชติ
บริษัท คูสอินโนเทค จำกัด



(FROZEN AND MICROBIAL SPOILAGE OF FOOD)

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 หรืออีกชื่อหนึ่งว่า “COVID-19” ที่กำลังระบาดอยู่ในขณะนี้ เราไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่า **ผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง (Frozen food)** หรือเรียกสั้นๆ ว่า **อาหารแช่แข็ง** เข้ามามีบทบาทและเป็นอีกทางเลือกที่เป็นที่นิยมมากในช่วงกักกันตัว เนื่องมาจากความสะดวกสบาย และเก็บรักษาได้นาน อาหารแช่แข็งมีความหลากหลายสามารถเลือกรับประทานได้ทั้งแบบก่อนปรุงสุก เช่น ผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์ เป็นต้น หรือแบบหลังปรุงสุกเพื่อเป็นอาหารพร้อมรับประทาน เช่น ข้าวกล่องสำเร็จรูปรสชาติต่างๆ เป็นต้น



หัวใจหลักของการทำแช่เยือกแข็ง (Freezing) คือ การมุ่งหมายที่ใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อยับยั้งการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (Microbial spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogen) โดยอาหารแช่แข็งต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียสตลอดเวลา เพื่อให้เรามั่นใจว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ยับยั้งการเพิ่มจำนวนภายในอาหารที่ต้องการถนอมอาหาร

การเสื่อมเสียของอาหาร (Food spoilage) ความหมายในทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร คือ การที่อาหารเกิดการถดถอยของคุณภาพ เช่น ลักษณะรูปร่าง รสชาติ กลิ่น สี สัน เนื้อสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการ จนอาหารไม่เป็นที่ต้องการ ไม่เป็นที่ยอมรับ และไม่ปลอดภัยของผู้บริโภค ทั้งนี้

สาเหตุการเสื่อมเสียของอาหารเกิดได้จากการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากกายภาพ การเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากเคมี การกีดแทะของแมลง และ “**การเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ (Microbial spoilage of food)**” การเสื่อมเสียของอาหารที่กล่าวมาในสาเหตุต่างๆ ล้วนเป็นปัญหาที่เราไม่ต้องการทำให้จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีการถนอมอาหารเข้ามาใช้เพื่อลดการเสื่อมเสียของอาหาร เช่น การแช่เยือกแข็ง การแช่เย็น การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยให้ความร้อนแบบสเตอริไลซ์ (Sterilization) การทำให้อาหารแห้ง การหมักดอง การใช้รังสี เป็นต้น

แต่ในบทความนี้เราจะมาทำความเข้าเกี่ยวกับการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์เป็นหลัก



การเสื่อมเสียของอาหาร เนื่องจากจุลินทรีย์ (Microbial spoilage of food)

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า พบได้ตามแหล่งต่างๆ ทั่วไป เมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสม จุลินทรีย์จะมีความสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังผลิตเอนไซม์ที่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของอาหาร การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น เกิดกลิ่นเหม็นหืน เกิดกลิ่นเน่า เกิดรสเปรี้ยว เกิดฟอง หรือสีเปลี่ยนไปจนอาหารไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แต่ในผลิตภัณฑ์อาหารหมักดองเป็นข้อยกเว้น เพราะมีจุลินทรีย์สูงเป็นปกติ เป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค ถ้ารับประทานในปริมาณที่เหมาะสมไม่จัดเป็นการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ เพราะทำให้เกิดคุณลักษณะที่ต้องการในอาหาร ในที่นี้เราจะมากล่าวถึงเฉพาะจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคว่ามีโอกาสพบและปนเปื้อนในอาหารได้ ตัวอย่างเช่น

ในน้ำ : น้ำถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก น้ำมีส่วนเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนการผลิตอาหาร เพราะน้ำเกี่ยวข้องตั้งแต่การใช้ทำความสะอาด ใช้เป็นสื่อนำความร้อนในขั้นตอนการแปรรูปอาหาร และรวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งภายในอาหาร ดังนั้นการที่น้ำไม่ได้คุณภาพมาใช้ ทำให้มีโอกาสดังกล่าวที่จุลินทรีย์สามารถปนเปื้อนเข้าสู่อาหารได้

สัตว์ ผัก ผลไม้ – จุลินทรีย์มักอาศัยอยู่ตามจุดอับและแพร่กระจายไปยังส่วนอื่น

ในสัตว์ : จุลินทรีย์มักอาศัยแน่นหนาตามจุดอับและแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ตามตัวของสัตว์เอง อีกทั้งยังสามารถพบได้ภายในท่อน้ำเหลืองที่แทรกภายในเนื้อเยื่อของสัตว์เองได้

ในผัก ผลไม้ – ผักและผลไม้จัดเป็นอาหารที่เสื่อมเสียง่าย เนื่องจากมีปริมาณน้ำสูง มีสารอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ ทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น

การเจริญเติบโต การเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์นี้ต้องอาศัยสภาวะแวดล้อมและปัจจัยที่เหมาะสมด้วยคือ ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความพอเพียงของอาหาร ปริมาณของออกซิเจน สารยับยั้งจุลินทรีย์ที่มีอยู่ภายในอาหาร และอุณหภูมิ เพื่ออยู่ภายใต้ปัจจัยทั้งหมดที่สภาวะเหมาะสม การเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพื่อจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นมันจะส่งผลตรงทำให้เร่งการเสื่อมเสียของอาหาร ดังนั้นเราควรทราบถึงปัจจัยที่มีผลกับการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ ดังนี้

ความชื้นและปริมาณน้ำในอาหาร จุลินทรีย์นั้นต้องการความชื้นหรือน้ำภายในอาหาร เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต โดยจุลินทรีย์แต่ละชนิดความต้องการแตกต่างกันออกไป สำหรับความชื้นและน้ำในอาหารที่จุลินทรีย์สามารถใช้ในการเจริญเติบโตได้เราเรียกว่า Water activity (A_w) โดยแบคทีเรียส่วนใหญ่ต้องการ A_w สูง รองลงมาคือ ยีสต์และรา

P = ความดันไอของน้ำภายในอาหาร Po = ความดันไอของน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน

อย่างไรก็ตามยังมีจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่มีน้ำตาลและเกลือสูง เพราะจะต้องการปริมาณ Aw ที่ต่ำลง

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แต่ละชนิดสามารถทนทานต่อค่า pH ได้ต่างกัน นั้นหมายความว่า ค่า pH ของอาหารมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปยีสต์และราสามารถทนอาหารที่มีค่า pH ต่ำ (เป็นกรด มีรสเปรี้ยว) ได้ดีกว่าแบคทีเรีย แสดงว่า อาหารที่มีค่า pH ต่ำ จะไม่เสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์พวกแบคทีเรีย แต่จะเสื่อมเสียได้จากยีสต์และรา ส่วนแบคทีเรียสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาหารที่มีค่า pH เป็นกลาง ยกเว้นแบคทีเรียในกลุ่มแล็กติกแอซิดที่สามารถทนทานได้ดีในอาหารที่มีค่าเป็นกรด

Microorganism	Minimum	Maximum	ตารางที่ 1 แสดงค่าต่ำที่สุดและค่าสูงที่สุดของค่า pH ของจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ (derived from Jay, 2000; Sperber, unpublished data)
Escherihia coli	4.4	9.0	
Salmonella typhi	4.5	8.8	
All bacteria	4.0	9.0	
Molds	1.5	11.0	
Yeast	1.5	8.5	

ปริมาณของออกซิเจน จุลินทรีย์ถ้าเราแบ่งตามความต้องการออกซิเจน เราสามารถจำแนกได้ 3 กลุ่มดังนี้

- จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต ถ้าไม่มีออกซิเจนจะยับยั้งการเจริญเติบโตการทำงานของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ได้ เช่น ราทุกชนิด เป็นต้น
- จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต ถ้ามีออกซิเจนจะยับยั้งการเจริญเติบโตการทำงานของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ได้

- จุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งสภาวะมีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจนเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุด

ดังนั้นการศึกษาคูสมบัติของจุลินทรีย์ จึงจำเป็นเป็นอย่างมาก เพื่อให้สามารถจำแนกชนิดของจุลินทรีย์แต่ละชนิด เพื่อให้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างถูกต้องวิธี

สารยับยั้งจุลินทรีย์ ที่มีอยู่ภายในอาหาร

อาหารบางชนิดมีสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์อยู่ตามธรรมชาติ เช่น ไลโซไซดีนในไข่ขาว กรดเบนโซอิกในแครเบอร์ แล็กเทนินในนมสด เป็นต้น ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหารช้ากว่าอาหารที่ไม่มีสารยับยั้งตามธรรมชาติ สำหรับอาหารที่ไม่มีสารยับยั้งจุลินทรีย์ตามธรรมชาตินั้นสามารถเติมสารเคมี เช่น โซเดียมเบนโซเอต ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ กรดเบนโซอิก เป็นต้น เพื่อช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้

อุณหภูมิ

จุลินทรีย์ทุกชนิดจะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตเพื่ออยู่ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่จุลินทรีย์เหมาะสม แต่จุลินทรีย์ไม่ได้ถูกฆ่าไปยังคงมีชีวิตอยู่ เพียงแค่หยุดการทำงานเท่านั้น โดยจำแนกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- **เทอร์โมไฟล์ (Thermophile)** เป็นจุลินทรีย์พวกที่ทนความร้อนได้สูง อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงระหว่าง 45-80 องศาเซลเซียส
- **มีโซไฟล์ (Mesophiles)** เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิปานกลาง อุณหภูมิที่เหมาะสม

กับการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงระหว่าง 20-45 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและผลิตสารพิษส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มนี้

- **ไซโครไฟล์ (Psychrophiles)** เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงระหว่าง 12 - 15 องศาเซลเซียส สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ของอาหาร (Freezing point) อุณหภูมิต่ำสุดที่เจริญได้อาจถึง -5 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์กลุ่มนี้เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารที่เก็บรักษาแบบแช่เย็น และอาหารแช่เยือก

จุลินทรีย์	อุณหภูมิต่ำสุด (C)	อุณหภูมิเหมาะสม (C)	อุณหภูมิสูงสุด (C)	ตารางที่ 2 แสดงค่าอุณหภูมิต่ำที่สุดอุณหภูมิเหมาะสมและอุณหภูมิสูงสุดของจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ (ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, Food Wiki.)
เทอร์โมไฟล์	40 - 45	55 - 75	75 - 80	
มีโซไฟล์	5 - 15	30 - 45	35 - 47	
ไซโครไฟล์	(-5) - 5	30 - 45	30 - 35	
ไซโครโทรฟ	(-5) - 5	12 - 15	15 - 20	

เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การแช่เยือกแข็งให้เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส ตลอดเวลาจึงเข้ามามีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมอาหาร ด้วยความเย็นระดับนี้ จะไม่มีจุลินทรีย์ชนิดใดสามารถเจริญเติบโตได้ โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่มไซโครไฟล์และไซโครโทรฟที่สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิต่ำถึง -5 องศาเซลเซียส ทำให้การแช่เย็นทั่วไปป้องกันไม่ได้

จุลินทรีย์เป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมเสียของอาหาร สาเหตุการเสื่อมเสียของอาหารมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทของอาหาร โดยทั่วไปอาหารที่มีความชื้นสูงมักเน่าเสียเนื่องจากแบคทีเรีย ขณะที่อาหารที่มีความชื้นต่ำมักเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อรา สำหรับยีสต์เป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมเสียของอาหารที่มีน้ำตาลสูง แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่สำคัญคือวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และการเก็บรักษา ดังนั้น การควบคุมกระบวนการผลิตตามหลักเกณฑ์ที่ดีในกระบวนการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice; GMP) จึงมีความสำคัญ และถูกนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเพื่อช่วยป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการผลิตอาหาร เพื่อให้ยังคงรักษาสภาพที่ปลอดภัยจนถึงมือผู้บริโภคได้

อ้างอิง :

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2989/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%A2%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%82%E0%B9%87%E0%B8%87-freezing>

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0197/%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2-bacteria>

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1856/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%88%E0%B8%B8%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%8C-microbial-spoilage>

<http://www.foodfocusthailand.com/eBook/162/mobile/index.html#p=57>

V A R I E T Y

แรงบันดาลใจ NEW LIFE NEW SUCCESS

ก้าวเข้าสู่ครึ่งปีกันแล้วนะคะ เชื่อกันเสมอว่าสถานการณ์ร้ายๆ ต่างๆ กำลังจะผ่านพ้นไป และเราเองก็สามารถเรียนรู้และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้แล้ว หรืออาจจะชินกับการใช้ชีวิตแบบ New Normal แล้วนั่นเอง เมื่อปรับตัวได้แล้ว การปรับใจ ให้มีพลังเป็นสิ่งจำเป็นด้วยเช่นเดียวกัน เพื่อให้เราก้าวผ่านสถานการณ์นี้ไปได้ สิ่งสำคัญเลย นั่นก็คือ **“แรงบันดาลใจ”** เพื่อสร้างความหวัง สร้างแรงใจ ให้มีพลังเหมือนไฟที่ลุกโชติช่วงขับเคลื่อนชีวิตให้เดินหน้า วันนี้รวบรวมข้อคิดดีๆ มาฝาก....เพื่อเป็นแรงบันดาลใจ ให้กับใครหลายๆ คนที่กำลังเจอปัญหา ก้าวผ่านสถานการณ์ร้ายๆ ด้วยความเข้มแข็งทั้งกายและใจ พร้อมแล้วไปอ่านข้อคิดและกำลังใจดีๆ กันเลยคะ



"แม้ว่าคุณจะล้มคุณก็ยังคง ก้าวเดินไปข้างหน้า"

ไม่มีคนที่ประสบความสำเร็จคนไหน ที่ไม่เคยล้มเหลวมาก่อน คนที่ไม่เคยทำผิดพลาด คือ คนที่ไม่เคยลงมือทำอะไรเลยความผิดพลาดไม่ใช่สิ่งที่น่ากลัว แต่มันเป็นสิ่งที่พิเศษทำให้เรามีภูมิคุ้มกันที่ดี เราสามารถนำความผิดพลาดนั้นมาทบทวนและเรียนรู้เพื่อช่วยป้องกันข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เพราะสิ่งเหล่านี้ช่วยสอน

ให้เราว่าการประสบความสำเร็จ ต้องทำอย่างไรบ้าง ดังนั้นเมื่อเราล้มลง อย่าได้ท้อแท้สิ้นหวัง จงท่องให้ขึ้นใจว่า เรากำลังเก็บเกี่ยวประสบการณ์อันล้ำค่า วันนี้คุณอาจจะล้มเหลวเป็นสิบครั้ง ร้อยครั้ง แต่ถ้ายังไม่ยอมแพ้ เชื่อกัน และพยายามให้มากกว่าเดิมสักวันนึง **“ความสำเร็จ”** ก็จะเป็นของคุณแน่นอน

“สิ่งสำคัญไม่ใช่การที่คุณก้าวได้ช้า แต่คือการที่คุณไม่หยุดก้าว”

ในช่วงเริ่มต้นของการทำสิ่งใหม่ๆ หรือสิ่งที่เราไม่เคยทำ เราารู้สึกว่าทุกอย่างมันยากไปหมด สิ่งแรกเลยในการก้าวเดินไปข้างหน้าก็คือ การตัดสินใจก้าวออกไป ไม่ใช่ลังเล ขอเพียงก้าวเท้าเดินออกไปไม่หยุด สุดท้ายก็ถึงเส้นชัยได้ เมื่อเริ่มก้าวออกไปแล้ว อย่าหยุดอย่าล้มเลิก ก้าวช้าก้าวเร็วไม่เป็นไร ขอให้ก้าวไปอย่างสม่ำเสมอเมื่อพบเจออุปสรรคสามารถพักได้ แต่ต้องลุกขึ้นมาก้าวต่อไปให้ไวอย่าพักนาน และที่สำคัญอย่ากลัวที่จะก้าวยาวๆ เมื่อต้องก้าวข้ามอุปสรรคที่ยิ่งใหญ่ เพราะการเผชิญหน้ากับอุปสรรคขวากหนามจะทำให้เราแข็งแกร่งยิ่งขึ้น แต่ละก้าวของคุณมีพลังในการทำสิ่งต่างๆ อย่างไม่น่าเชื่อ ทุกๆ ก้าวเปรียบเสมือนแรงที่ช่วยผลักดันให้คุณไปถึงเป้าหมายได้อย่างไม่ยากเลยคะ





“ภาพความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ เกิดจากภาพความสำเร็จเล็กๆ รวมกัน”

เมื่อเรามอง “คนประสบความสำเร็จ” เราจะชื่นชมและคิดว่าเขาช่างมีพรสวรรค์และโชคดีเหลือเกินแต่ในความจริงแล้วคนที่ประสบความสำเร็จส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จเพราะ “นิสัย” หรือ “พฤติกรรม” ที่ทำต่อเนื่องทุกวัน เริ่มต้นจากสิ่งเล็กๆ ค่อยๆ ก้าวทีละก้าว อดทน และพยายาม เพื่อไปสู่เป้าหมายที่สูงขึ้นเรื่อยๆ สะสมเป็นพื้นฐานอันมั่นคงที่ผลักดันไปสู่จุดสูงสุดของชีวิตเขาได้ต่างหาก เราเองก็สามารถเป็น และประสบความสำเร็จเช่นนั้นได้ เพียงแค่เราตั้งเป้าหมายใหม่ๆ ในชีวิตพยายามอย่างต่อเนื่องไม่มีอะไรยากเกินความสามารถของเรา หากเรามุ่งมั่นตั้งใจ มีเป้าหมายที่แน่นอน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่เข้ามาระหว่างทาง เชื่อได้เลยว่าความสำเร็จอยู่ไม่ไกลเกินเอื้อมแน่นอนค่ะ

“อย่ายอมแพ้ น้ำมีขึ้นมีลง”

เมื่อเราเจอสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดและไม่สามารถควบคุมได้บางคนอาจรู้สึกหมดสิ้นหนทาง พยายามสร้างกำลังใจให้ตัวเองและบอกตัวเองว่าชีวิตย่อมมีขึ้นมีลง เพื่อเป็นแรงผลักดันตัวเองให้ก้าวต่อไปอย่างไม่ย่อท้อแล้วคุณจะพบกับความสำเร็จ อุปสรรคต่างๆ เป็นเพียงบททดสอบหนึ่งที่จะพิสูจน์ว่าคุณสามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ จงเชื่อมั่น และพยายามอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าคุณจะเจอกับปัญหาที่ทำทลายเพียงใด การที่คุณแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยที่ยังยึดมั่นกับเป้าหมายในยามที่ยากลำบากจะเป็นประจักษ์ความสำเร็จของคุณ สู้ไปด้วยกันนะคะ



และสุดท้าย อย่าลืมพลังแห่งการขอบคุณนะคะ ขอบขอบคุณในสิ่งที่เรามีอยู่ แม้เพียงเล็กน้อย แต่นั่นอาจเป็นสิ่งที่ยิ่งใหญ่ ที่หลายคนมองหา ไม่ว่าจะเป็นครอบครัวที่ดี มีงานที่ดี มีสุขภาพที่ดี มีของกินดีๆ มีเพื่อนที่ดี มีคนที่เรารัก และมีคนที่รักเรา จงอย่ามองข้ามสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว เพราะสิ่งเหล่านี้ จะส่งผลให้เรา มีพลังในการทำสิ่งดีๆ และต่อสู้กับอุปสรรคที่จะผ่านเข้ามา แล้วก็ผ่านวิกฤตของชีวิตไปได้ในทุกๆ ครั้ง แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้านะคะ

INNOVATION

PRODUCT

การใช้ระบบ Variable Speed Drive เพื่อประหยัดพลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในระบบงานห้องเย็น



โดยคุณฤทธิศักดิ์ อยู่สวัสดิ์
บริษัท คลูอินโนเทค จำกัด

Energy Saving คำนี้เป็นที่พูดถึงกันอย่างมาก ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาทั้งในครัวเรือน และในอุตสาหกรรมต่างๆเนื่องจากในปัจจุบัน เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทอย่างสูงต่อการดำรงชีวิต และสิ่งที่ตามมาคือเทคโนโลยี นั่นคือ การใช้พลังงาน เพื่อเทคโนโลยีจำพวกนั้น แต่ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็ช่วยในการพัฒนาในเรื่องของ Energy ในงานอุตสาหกรรมห้องเย็นนั้น มีการใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างสูงในส่วนของการทำความเย็น โดยเฉพาะ

คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor) และระบบควบคุมอุณหภูมิในห้องเย็น เมื่ออุณหภูมิของห้องเย็นต่ำได้ตามที่ต้องการ ก็จะตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ จากนั้นเมื่ออุณหภูมิของห้องเย็นสูงขึ้นก็จะสั่งสตาร์ทคอมเพรสเซอร์อีกครั้งเพื่อทำความเย็น ซึ่งการสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ในแต่ละครั้งจะกินกระแสไฟสูงมาก Saving คือช่วยให้ประหยัดพลังงานนั่นเอง

ข้อมูลทางเทคนิค

6GE-40Y

ข้อมูลมอเตอร์

รุ่นมอเตอร์	1
แรงดันไฟฟ้ามอเตอร์ (เพิ่มเติมตามคำขอ)	380-420V PW-3-50Hz
กระแสในการทำงานสูงสุด	73.9 A
Winding ratio	50/50
กระแสสตาร์ท (Rotor locked)	219.0 A Y / 362.0 A YY
กำลังอินพุตสูงสุด	42.0 kW

รูปที่ 1 แสดงข้อมูลปริมาณกระแสไฟ
ของคอมเพรสเซอร์ 6GE-40Y

จากรูปที่ 1 ข้อมูลทางเทคนิคของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์รุ่น 6GE-40Y จะเห็นได้ว่ากระแสไฟฟ้าในการทำงานสูงสุดของมอเตอร์อยู่ที่ 73.9A แต่กระแสในการสตาร์ทนั้นสูงถึง 219.0A ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่ามาก จึงมีการนำเทคโนโลยี VSD : Variable Speed Drive มาใช้เพื่อลดการตัดต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ โดยการลดรอบของเพรสเซอร์ลงเมื่ออุณหภูมิถึง Set Point แทนที่การตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ซึ่งการลดรอบการทำงานของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์นั้น ปริมาณการกินกระแสไฟของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ก็ลดลงด้วย

คอมเพรสเซอร์	6GE-40Y-40P	คอมเพรสเซอร์	6GE-40Y-40P
คอมเพรสเซอร์ความถี่	50.0 Hz	คอมเพรสเซอร์ความถี่	25.0 Hz
ความสามารถในการทำความเย็น	72.2 kW	ความสามารถในการทำความเย็น	35.4 kW
ความสามารถในการทำความเย็น *	72.2 kW	ความสามารถในการทำความเย็น *	35.4 kW
Capacity ของอีวาโปเรเตอร์	72.2 kW	Capacity ของอีวาโปเรเตอร์	35.4 kW
อินพุตกำลังไฟฟ้า	29.4 kW	อินพุตกำลังไฟฟ้า	13.34 kW
กระแส (400V)	54.3 A	กระแส (200V)	49.3 A
capacity ของคอนเดนเซอร์	101.6 kW	capacity ของคอนเดนเซอร์	48.7 kW
COP/EER	2.46	COP/EER	2.65
COP/EER *	2.46	COP/EER *	2.65
Mass flow	2180 kg/h	Mass flow	1068 kg/h
ความสามารถในการทำความเย็นต่ำสุด	35.4 kW (25 Hz)	ความสามารถในการทำความเย็นต่ำสุด	35.4 kW (25 Hz)
ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	90.7 kW (64 Hz)	ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	90.7 kW (64 Hz)
อุณหภูมิไยทางด้านส่ง ปรอทจากการระบายความร้อน	87.3 °C	อุณหภูมิไยทางด้านส่ง ปรอทจากการระบายความร้อน	84.2 °C

รูปที่ 2 เปรียบเทียบการกินกระแสไฟของคอมเพรสเซอร์ 6GE-40Y ระหว่าง 50Hz กับ 25Hz

Variable Speed Drive คืออะไร

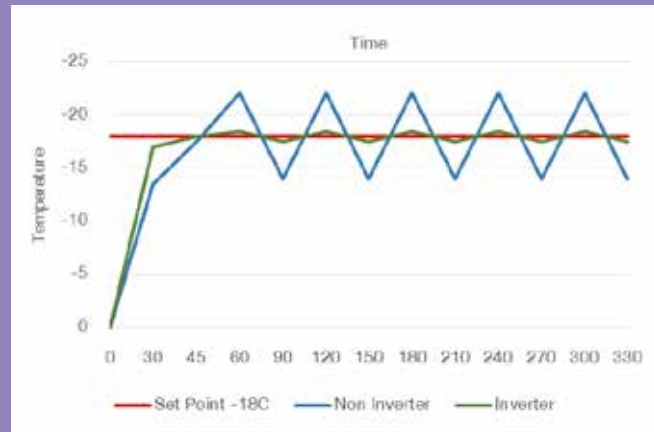
Variable Speed Drive หรือที่นิยมเรียกกันว่า Inverter คือ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมรอบการทำงานของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานที่ใช้ ซึ่งการปรับรอบมอเตอร์ให้เหมาะสมจะช่วยให้ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพและสามารถช่วยในเรื่องของประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับมอเตอร์ได้ด้วยเช่นกัน



รูปที่ 3 รูป VSD ที่ใช้กับ คอมเพรสเซอร์ห้องเย็น

จากข้อมูลที่ให้ไปในข้างต้นจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยี VSD : Variable Speed Drive นั้น นอกจากช่วยประหยัดพลังงานแล้ว ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็นของระบบ และรักษาอุณหภูมิ

รูปที่ 4 เปรียบเทียบการทำงานระหว่าง คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ VSD กับ คอมเพรสเซอร์ Fixed Speed



จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าคอมเพรสเซอร์แบบ Fixed Speed เมื่อถึง Set Point จะตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ และเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า Set Point จะสตาร์ทคอมเพรสเซอร์อีกครั้ง เพื่อดึงอุณหภูมิลงให้ถึง Set Point การทำงานเช่นนี้ จะเห็นได้ว่า ในกราฟ จะมีการสตาร์ทคอมเพรสเซอร์หลายครั้ง เทียบกับการใช้ VSD สตาร์ทเพียงครั้งเดียว เป็นการลดการกินกระแสไฟในการสตาร์ทคอมซึ่งกินกระแสไฟสูงมากลง อีกทั้งยังสามารถรักษาอุณหภูมิได้คงที่มากกว่า ซึ่งส่งผลดีต่อการเก็บรักษาคุณภาพของสินค้า อีก 1 ข้อได้เปรียบของการใช้ VSD ในคอมเพรสเซอร์บางรุ่นยังสามารถเพิ่มรอบการทำงานจากปกติ 50 Hz ไปถึง 70 Hz จากในกราฟจะเห็นว่าช่วงเริ่มของการทำอุณหภูมิ สามารถดึงอุณหภูมิลงให้ได้ตาม Set Point ได้เร็วกว่าแบบ Fixed Speed

รูปที่ 5 แสดงปริมาณ Capacity ของคอมเพรสเซอร์ 6GE-40Y ที่เพิ่มขึ้นกว่า 35% ที่ความเร็วรอบ 70Hz

คอมเพรสเซอร์	6GE-40Y-40P	คอมเพรสเซอร์	6GE-40Y-40P
คอมเพรสเซอร์ความถี่	50.0 Hz	คอมเพรสเซอร์ความถี่	70.0 Hz
ความสามารถการทำความเย็น	72.2 kW	ความสามารถการทำความเย็น	97.3 kW
ความสามารถการทำความเย็น *	72.2 kW	ความสามารถการทำความเย็น *	97.3 kW
Capacity ของฮีทไปเจอร์	72.2 kW	Capacity ของฮีทไปเจอร์	97.3 kW
อินพุตกำลังไฟฟ้า	29.4 kW	อินพุตกำลังไฟฟ้า	43.0 kW
กระแส (400V)	54.3 A	กระแส (400V)	64.4 A
capacity ของคอนเดนเซอร์	101.6 kW	capacity ของคอนเดนเซอร์	140.3 kW
COP/EER	2.46	COP/EER	2.26
COP/EER *	2.46	COP/EER *	2.26
Mass flow	2180 kg/h	Mass flow	2938 kg/h
ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	35.4 kW (25 Hz)	ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	35.4 kW (25 Hz)
ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	90.7 kW (64 Hz)	ความสามารถในการทำความเย็นสูงสุด	97.3 kW (70 Hz)
อุณหภูมิเข้าทางด้านละ ปรอทจากการระบายความร้อน	87.3 °C	อุณหภูมิเข้าทางด้านละ ปรอทจากการระบายความร้อน	90.8 °C

ในการเก็บรักษาสินค้าได้คงที่ ซึ่งในปัจจุบันนั้น VSD มีให้เลือกใช้มากมายและราคาไม่สูงมาก คุ่มค่าแก่การลงทุน เป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการที่สนใจในเรื่องการประหยัดพลังงานซึ่งนอกจากจะได้ลดค่าใช้จ่ายรายเดือนและยังเป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานในโลกยุคปัจจุบันด้วย

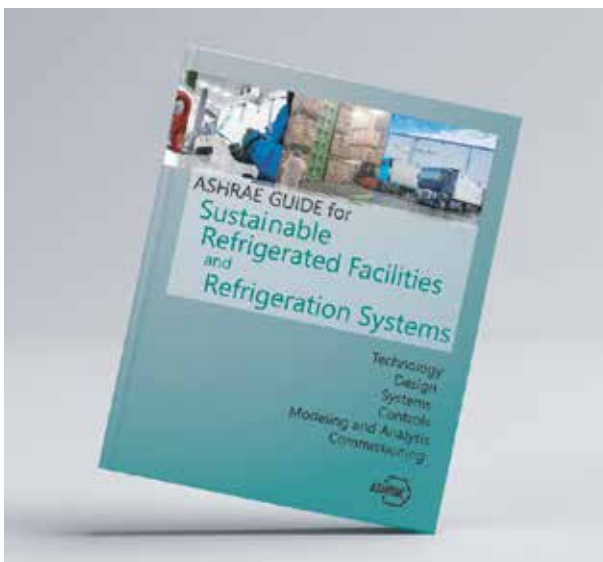
ห้องสมุดสมาคมฯ

สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย ได้มีดำริในการจัดสรรงบประมาณประจำปีเพื่อจัดทำห้องสมุดของสมาคมฯ โดยทางสมาคมฯ จะจัดหาซื้อหนังสือที่เกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็น ทั้งเนื้อหาทางทฤษฎี การออกแบบ การบำรุงรักษา และมาตรฐานต่างๆรวบรวมไว้ที่ห้องสมุดสมาคมฯ เพื่อให้สมาชิกได้เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล และอัปเดต เทคโนโลยีใหม่ๆ

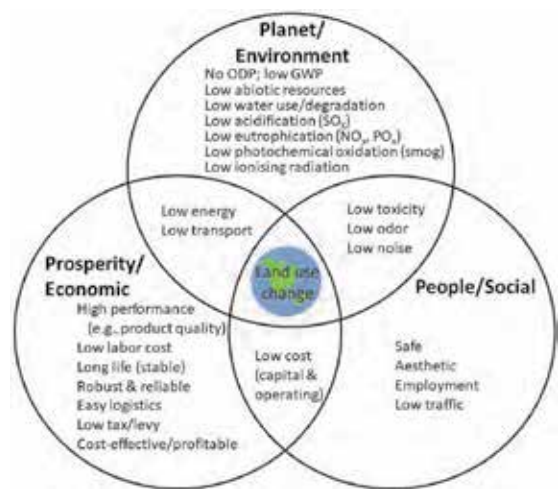
โดยวารสาร KeepKool ตั้งแต่ฉบับนี้เป็นต้นไป ทางสมาคมฯจะจัดทำคอลัมน์ “แนะนำหนังสือใหม่ในห้องสมุด TRA” เพื่อประชาสัมพันธ์ให้กับสมาชิกได้ ทราบว่ามีหนังสืออะไรใหม่ๆ เข้ามาเพิ่มเติมบ้าง นอกจากนี้ทางสมาคมฯ ยังมีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง หากมีสมาชิกท่านใดมีความประสงค์ที่จะแนะนำ หนังสือที่น่าสนใจ เพื่อให้สมาคมฯ ได้พิจารณาจัดหาเข้าไว้ยังห้องสมุดก็ สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ของสมาคมฯ เข้ามาได้ทางอีเมล info@tra.or.th

โดยจะขอประเดิมหนังสือเล่มแรกของคอลัมน์ “แนะนำหนังสือใหม่ในห้องสมุด TRA” ในวารสาร Keep Kool ฉบับที่ 57

หนังสือ “ASHRAE GUIDE for Sustainable Refrigerated Facilities and Refrigeration System” (ISBN 978-1-947192-00-3) ซึ่งเป็นหนังสือจาก American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)



มีเนื้อหาเหมาะสำหรับ วิศวกรออกแบบ และ วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความรู้พื้นฐาน ด้านระบบทำความเย็นได้ อัปเดตแนวทางการออกแบบ ห้องเย็น และ ระบบทำความเย็น ที่สามารถนำไปประกอบ การใช้งานได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยเนื้อหาหลักในหนังสือเล่มนี้ทั้งหมด 8 บท ซึ่งกล่าวถึงหลักการออกแบบระบบทำความเย็น เพื่อความยั่งยืน คงทนใช้งานได้ยาวนาน อาทิเช่น



- ทฤษฎีและหลักการของเครื่องทำความเย็น ทั้งในระบบทำความเย็นเชิงการพาณิชย์ และทางเชิงเทคนิค สำหรับงานอุตสาหกรรม
- การออกแบบห้องเย็นให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ในการสร้างทั้งด้านอุณหภูมิ, สินค้าหรือสิ่งของที่เก็บรักษา รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บรักษา
- แนะนำอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบทำความเย็น เช่น คอมเพรสเซอร์, คอนเดนเซอร์, อีวैปอเรเตอร์ และอุปกรณ์อื่นๆ
- หลักในการควบคุม การทำงานของคอมเพรสเซอร์, คอนเดนเซอร์ และอีวैปอเรเตอร์ ซึ่งรวมถึงการเปลี่ยนปริมาณลม และแนะนำวิธีการละลายน้ำแข็งที่เหมาะสม
- คำอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ซับซ้อนเมื่อระบบมีปัญหาอาจไม่สามารถทำอุณหภูมิ ตามที่ออกแบบไว้ในหนังสือกล่าวถึง ค่า Cx และมี คำแนะนำการเริ่มเดินเครื่องสำหรับระบบดังกล่าว โดยอ้างอิงตามคำแนะนำของ ASHRAE เป็นต้น

THERMEDEZ BLDC

INVERTER SERIES

FULL RANGE BLDC INVERTER PRODUCTS

- Plug-In Open Showcase
- Multi-Cabinet System
- Under Counter Cabinet
- Cake Showcase Cabinet
- Stainless Upright Cabinet



FULLY BENEFIT FROM BLDC INVERTER SYSTEM

- Superior Energy Conservation
- Precise Temperature Control
- Fast Cooling
- Smart Control
(On-Demand Cooling)

FULLY SUPPORT FROM

- THERMEDEZ's
Engineer and R&D Team
- Our Technology Partners



THERMEDEZ COMPANY LIMITED

1017/3, PRACHAPATTANA ROAD, THAB YAO, LAT KRABANG, BANGKOK 10520, THAILAND
TEL : +662 738 0705-6 FAX : +662 7380922

THERMEDEZ

ALL THERMAL DESIGN

LOCAL NEWS

ความสำคัญของ “ห้องความดันลบ” กับการแยกผู้ป่วย COVID-19



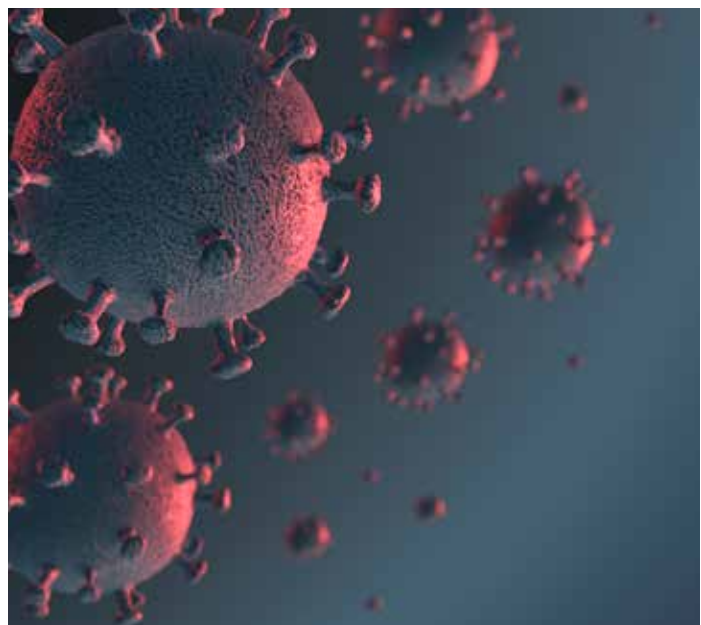
ปัจจัยสำคัญในการกักตัวหรือการดูแลผู้ป่วยที่ติดเชื้อต่าง ๆ โดยเฉพาะไวรัส Covid-19 สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือสถานที่ดูแลผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก เราจะได้ยินการกล่าวถึงในการแถลงข่าวของกระทรวงสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีการพูดถึง “ห้องความดันลบ” ดังนั้น เรามาทำความรู้จักกับห้องนี้กันดีกว่า ว่าสำคัญอย่างไร?

ห้องความดันลบ หรือ ห้องคลีนรูม แบบ Negative Pressure เป็นห้องพักสำหรับผู้ป่วยแบบแยกเดี่ยว ที่มีความดันอากาศภายในห้องต่ำกว่าภายนอก ซึ่งตามปกติ อากาศจะไหลจากที่ที่มีความดันอากาศสูงกว่าไปหาที่ที่มีความดันอากาศต่ำกว่า นั่นหมายความว่า อากาศภายในห้องผู้ป่วยซึ่งถูกทำให้มีความดันต่ำกว่า จะไม่ไหลออกจากห้องเมื่อมีการเปิด-ปิดประตูและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากในห้องไปสู่บริเวณอื่นๆ ในสถานพยาบาล ในบทความวิชาการชื่อ “การระบายอากาศของห้องคนไข้แบบแยกเดี่ยว” โดย ศาสตราจารย์ ทวี เวชพฤติ อธิบายว่า ห้องคนไข้แบบแยกเดี่ยวที่มีความดันในห้องเป็นลบ เป็นหนึ่งในรูปแบบของห้องสำหรับคนไข้แยกเดี่ยว เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคทางอากาศ และมักนำมาใช้กับโรคที่ติดต่อทางอากาศได้ เช่น ผู้ป่วยวัณโรคปอด ซึ่งมี

โอกาสติดผู้ป่วยคนอื่นๆ และบุคลากรของโรงพยาบาลได้ง่ายหากไม่มีการแยกห้องที่ถูกต้อง นอกจากการควบคุมความดันอากาศให้เป็นลบ โดยมีความดันต่ำกว่าภายนอก ไม่น้อยกว่า 2.5 Pascal เพื่อป้องกันเชื้อไหลออกจากห้องไปสู่ภายนอกแล้ว เอกสารของกองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ระบุว่า จะต้องควบคุมทิศทางการไหลของอากาศจากสะอาดมากไปหาน้อยด้วย นอกจากนี้ อากาศที่ไหลออกจากห้องจะต้องผ่านการกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง รวมถึงเจือจางและฆ่าเชื้อในอากาศก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก

ขอบคุณข้อมูลจาก <https://www.prachachat.net/spinoff/health/news-432674>

เราเห็นถึงความสำคัญของ ห้องความดันลบ กันแล้ว ว่ามีความสำคัญอย่างมาก รัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาจจะต้องเพิ่มปริมาณทั้งบุคลากรทางการแพทย์, การคิดค้นวัคซีนและการเพิ่มห้องความดันลบให้มากขึ้นตามโรงพยาบาลรัฐทั่วประเทศ เป็นต้น เมื่อเกิดสถานการณ์เชื้อไวรัส COVID-19 ระบาดอย่างหนักหรืออาจจะมียุทธศาสตร์ใหม่ๆ ที่มนุษย์ไม่รู้จึงเกิดขึ้นมาอีก หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความพร้อมและแผนการรับมือในสถานการณ์ฉุกเฉินตลอดเวลา เพื่อรองรับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และต่อไปทุกภาคส่วนอาจจะต้องมาสรุปหรือถอดบทเรียนเหล่านี้ให้เป็นวาระแห่งชาติต่อไป

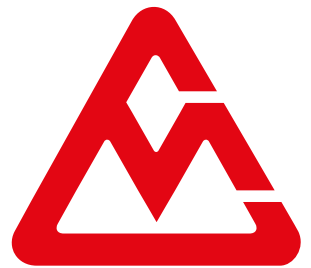


BANGKOK REFRIGERATION CO.,LTD.

17 SOI PATTANAVEJ 8, SUKHUMVIT 71 RD.,
NORTH PHRAKANONG, WATTANA, BANGKOK 10110
TEL : 02-392-7968-9, 390-2606, 390-2610, 711-7083-4
FAX. : 02-381-8359, 711-7180

E-mail : coolingman11@gmail.com

- **COOLING TOWER (OPEN TYPE)**
- **EVAPORATIVE CONDENSER**
- **ENCLOSED TYPE (CLOSED CIRCUIT)**
- **WATER PUMP**



COOLING MAN



COUNTERFLOW TYPE
CMS - 350M x 7 SETS, CMB - 125 x 2 SETS
HANA (LAMPHUN)



CROSSFLOW TYPE
CMS - 500 x 3 SETS
AIA TOWER



CLOSED CIRCUIT
ELN - 150S x 2 SETS
CAPITAL RICE

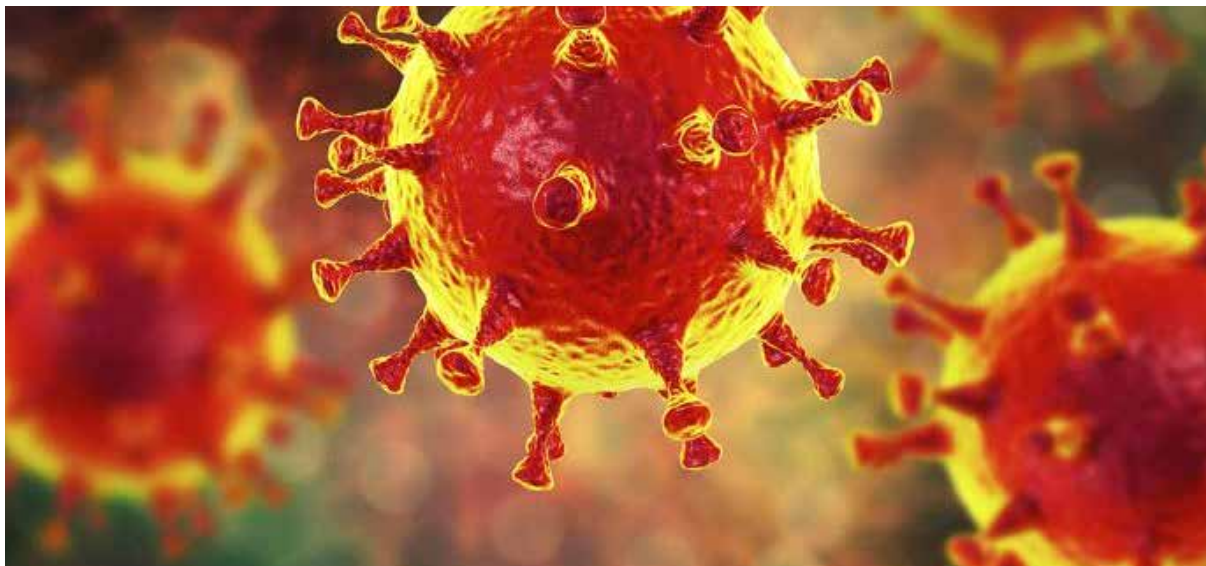


CROSSFLOW TYPE
YHA - 1000C X 2 SETS
AJINOMOTO



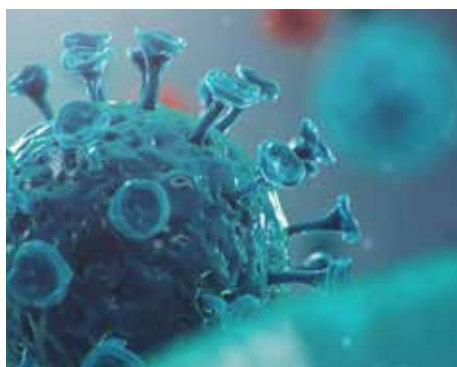
กลุ่มการค้าในยุโรปเรียกร้องให้ มีการจัดกลุ่มธุรกิจการทำความเย็น (HVAC&R) เป็นธุรกิจที่จำเป็นในช่วงการระบาดของโรค COVID-19

EUROPEAN TRADE GROUPS CALL FOR HVAC&R TO BE RECOGNIZED AS ESSENTIAL BUSINESS DURING PANDEMIC



Eurovent and REHVA want exemptions for HVAC&R activities from COVID-19 shutdowns.

In a joint position paper, European HVAC&R industry organizations Eurovent and REHVA have called upon authorities in Europe and the world to recognize manufacturing, installation and maintenance/repair of HVAC&R equipment as essential business activities during the COVID-19 pandemic, and provide them with “reasonable exemptions”



from shutdown orders and travel restrictions.

Focusing on support for the healthcare, food cold chains, data centers and building sectors, the groups ask that HVACR manufacturers “be allowed to ensure a minimum of production and guarantee the availability of spares and replacements.” Eurovent and REHVA also called for better coordination among EU member states to ensure continuity of supply chains in critical infrastructure.

In the position paper, published on April 8, the groups state that “HVAC&R equipment supports critical infrastructure in the healthcare, food cold chain, data center and building sectors notably,” adding that a “prolonged shutdown of HVAC&R manufacturing activities might have severe consequences during and after the COVID-19 pandemic.”

Eurovent and REHVA worry that the shutdowns might lead to “shortages of supplies and services that ensure the integrity of HVACR installations in critical infrastructure” both in the European market, and in regions dependent on supplies from European manufacturers.



Many countries around the world have shut down non-essential businesses until further notice. These countries include Italy, a coronavirus hotspot, where prominent natural refrigerant manufacturers like Carel, Arneg, Dorin, Epta and Enx have been forced to shut down manufacturing for two weeks through April 3; though some are now beginning to reopen.

The shutdowns have reduced the European HVAC&R production capacity by 50%, with Italian companies normally contributing around 20% of all finished products to the market, and with more reductions expected in the coming weeks, according to the position paper.

Eurovent is Europe's Industry Association for Indoor Climate, Process Cooling, and Food Cold Chain Technologies. Its members represent more than 1,000 companies, mostly small and medium-sized manufacturers. REHVA is the Federation of European HVAC Associations.

กลุ่มการค้าในยุโรปเรียกร้องให้มีการจัดกลุ่มธุรกิจทำความเย็น (HVAC&R) เป็นธุรกิจที่จำเป็นในช่วงการระบาดของโรค Covid-19

Eurovent และ REHVA ต้องการให้กลุ่มธุรกิจทำความเย็น (HVAC&R) อยู่ในกลุ่มที่ถูกยกเว้นจากการสั่งปิดเนื่องจากไวรัส COVID-19

ในบทความที่เขียนร่วมกันระหว่างองค์กรกลุ่มธุรกิจทำความเย็น Eurovent และ REHVA นั้นได้มีการเรียกร้องรัฐบาล ตั้งแต่ในฝั่งยุโรปจนถึงทั่วโลกให้มีการพิจารณางานในส่วนธุรกิจทำความเย็นซึ่งได้แก่การผลิต การติดตั้ง การซ่อมบำรุงให้เป็นกลุ่มธุรกิจที่มีความจำเป็นในช่วงการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 และให้มีการถูกยกเว้นจากการสั่งปิด (shutdown order) และยกเว้นจากการสั่งห้ามไม่ให้เดินทาง (travel restrictions)

กลุ่มธุรกิจทำความเย็นได้ช่วยเหลือสนับสนุนสายงานหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานในสายการแพทย์ สายการผลิตอาหาร การจัดเก็บข้อมูลและการก่อสร้างต่างๆ ดังนั้นจึงอยากให้มีการยกเว้นการสั่งปิดกลุ่มธุรกิจทำความเย็น เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถทำการผลิตให้ได้เป็นปริมาณขั้นต่ำที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจอื่นๆ รวมไปถึงช่วยการันตีอะไรในการซ่อมบำรุงในกรณีฉุกเฉิน อีกทั้งยังเรียกร้องให้สมาชิกในกลุ่มอื่นๆ ให้ความช่วยเหลือเพื่อไม่ให้ผลกระทบไปถึงสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน

จากบทความเรียกร้องที่ได้ตีพิมพ์ในวันที่ 8 เมษายนที่ผ่านมา ได้มีการชี้แจงดังนี้ “ทางกลุ่มธุรกิจทำความเย็น (HVAC&R) ได้มีการสนับสนุนงานในด้านต่างๆ ทั้งสาธารณูปโภค การแพทย์ การผลิตอาหาร การจัดเก็บข้อมูล การก่อสร้าง” และยังเสริมอีกด้วยว่า “การสั่งปิดกลุ่มงานในด้านธุรกิจทำความเย็นจะก่อให้เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงซึ่งอาจเกิดขึ้นในช่วงระหว่างการระบาดหรือหลังการระบาดของโรค COVID-19”

Eurovent และ REHVA กังวลว่าการถูกสั่งปิดการดำเนินงานนั้นอาจนำไปสู่ “การขาดแคลนในสินค้าและบริการซึ่งจะทำให้เกิดผลเสียในงานด้านสาธารณูปโภคต่างๆ” ทั้งในตลาดฝั่งยุโรปเอง หรือในภูมิภาคอื่นๆ ที่พึ่งพาสินค้าและบริการจากผู้ผลิตในฝั่งยุโรป

ขณะนี้หลายประเทศทั่วโลกได้มีการสั่งปิดธุรกิจที่ไม่จำเป็นต่างๆลง



โดยไม่มีกำหนดเวลาที่แน่นอน หนึ่งในประเทศเหล่านี้ มีประเทศอิตาลี ซึ่งเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบอย่างหนักจากไวรัส ประเทศอิตาลีนั้นจัดเป็นประเทศที่มีชื่อเสียงในการผลิตระบบทำความเย็นโดยใช้สารทำความเย็นธรรมชาติ บริษัทที่ถูกสั่งให้ปิดต่างๆ ได้แก่บริษัท Carel, Arneg, Dorin, Epta และ Enex ซึ่งถูกสั่งปิดเป็นเวลาสองอาทิตย์จนถึงวันที่ 3 เมษายนที่ผ่านมา โดยในขณะนี้เริ่มมีบางบริษัทกลับมาเปิดทำการเช่นเดิมแล้ว

การสั่งปิดกลุ่มธุรกิจทำความเย็นในยุโรปที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อกำลังการผลิตโดยกำลังการผลิตลดลงไปถึง 50% บริษัทในประเทศอิตาลีนั้นได้มีส่วนร่วมในการผลิตเข้าตลาดถึง 20% จากบทความที่ถูกตีพิมพ์ออกมามีการคาดการณ์ไว้ว่ากำลังผลิตยังจะตกลงไปต่ำกว่านี้อีก

Eurovent ย่อมาจาก Europe's Industry Association for Indoor Climate, Process Cooling, and Food Cold Chain Technologies ซึ่งมีสมาชิกเป็นกลุ่มบริษัทมากกว่าหนึ่งพันบริษัท โดยบริษัทส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตขนาดเล็กและขนาดกลาง REHVA ย่อมาจาก Federation of European HVAC Associations

แหล่งที่มาของข้อมูล : <http://hydrocarbons21.com/articles/9471>

NEW PRODUCTS

NEW PRODUCT

STOP CHECK VALVES

AMMONIA VALVE

HP-valves

HP Valves (Thailand) Co., Ltd.
1328 Moo 8 Thaweewong Bangkok 10710 Thailand
www.hpvalves.co.th

HP Type : Ball-Valve
Max. working pressure 40 bar (580 psi) @ -50°C / +150°C (-58°F / +302°F)
Refill gases: HCFC/R12/R22/R400/R600/R717/R744/R23/R404

Size	HP Type : Ball-Valve
1/2"	Stop Check Valve 15A
3/4"	Stop Check Valve 20A
1"	Stop Check Valve 25A
1 1/4"	Stop Check Valve 32A
1 1/2"	Stop Check Valve 40A
2"	Stop Check Valve 50A
2 1/2"	Stop Check Valve 63A
3"	Stop Check Valve 80A
4"	Stop Check Valve 100A
6"	Stop Check Valve 125A
8"	Stop Check Valve 150A

Dixell Asia
บริษัท ดิคเซล (เอเชีย) จำกัด

Movicon.next Automation Platform.next
The Next generation SCADA/HMI.

Movicon.NEXT™ ถูกพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีล้ำสมัย เพื่อบันทึกภาพของ SCADA/ HMI ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ใช้ในการตรวจสอบสถานะตลอดจนควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในอุตสาหกรรม และงานวิศวกรรมต่างๆ เช่น การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การผลิต การขนส่ง การบำรุงรักษา การจัดการพลังงาน การบำบัดน้ำเสีย อุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมันและก๊าซ อื่นๆ

AKO TEMPERATURE CONTROLLER
Advanced Temperature Controller for The Optimization of Cold Rooms

ชุดควบคุมที่ถูกรออกแบบมาเพื่อห้องเย็นซึ่งมาพร้อม กับฟังก์ชันพิเศษ SELF-DRIVE Mode ที่ช่วยในการวิเคราะห์ จุดที่เหมาะสมในการควบคุมห้องเย็นให้ได้ ประสิทธิภาพ และยังสามารถเชื่อมต่อ ผ่าน Mobile Application ได้

SenseAnywhere DATA LOGGERS
Monitor Temperature, Humidity and Motion

อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิแบบไร้สาย สามารถรับส่ง ข้อมูลได้ไกลถึง 300 ม. มีขนาดเล็กกระทัดรัด แบตเตอรี่ กว้างขวาง สำหรับบันทึกอุณหภูมิ ความชื้นและบันทึกเหตุการณ์ ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในเครื่องและส่งไปเก็บไว้บน Cloud Server อายุการใช้งานมากถึง 10 ปี

☎ 02 017 6999 🌐 www.dixellasia.com @dixellasia

ทางเลือก ของมืออาชีพ

ASTM B280 DEHYDRATED
REFRIGERATION COPPER TUBE COIL



SINCE 1965

กุลธร บจก.
Kulthorn Co., Ltd.

237 ถ.หลานหลวง แขวงวัดโสมนัส
เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพมหานคร 10100

237 Lamluang Road, Pomprab Bangkok.10100 Thailand

Tel. 02-282-2151 Fax. 02-280-1444

E-mail : bkksales@kulthorn.com Website : www.kulthorn.co.th

ท่อทองแดง



THE CHOICE
OF PROFESSIONALS



Castrol Aircol AMS range are high performance refrigeration compressor lubricants specially formulated from highly refined hydro-processed based oils and high performance additives for systems running on 'Ammonia (NH3)' refrigerant.

Castrol Aircol SW range are synthetic refrigeration compressor lubricants that are formulated from polyolester base stocks. They are specially designed for use refrigeration systems using HFC refrigerants such as R134a, R404A, R410A, R32, R507.

NEW ! Castrol Aircol 229 range synthetic refrigeration lubricants are formulated from selected polyalphaolefin (PAO) base fluids and are designed for refrigeration system using compressors with very low evaporation temperatures.



Castrol Aircol™

Refrigeration Lubricants



@pclube



ติดต่อตัวแทนจำหน่าย ผลิตภัณฑ์พลาสติก ไดท
บริษัท พีซี เคมีคอล จำกัด
29/29 หมู่ 2 ตำบลน้ำโสม อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140
โทร 02-102-1416 . 098-235-1656 โทรสาร 02-102-1416

IT'S MORE THAN JUST OIL. IT'S LIQUID ENGINEERING.™



GLOBAL NEWS

คิดแบบ "เซียงเพียว" เทคนิคเจาะตลาดกัมพูชา

BANGKOK BANK
AEC CONNECT

เรียบเรียงข้อมูล โดย ศูนย์

CONNECT ธนาคารกรุงเทพ

ธนาคารกรุงเทพ สำนักงานใหญ่ (สีลม) ชั้น 2

อีเมล : aecconnect@bangkokbank.com

โทรศัพท์ : (66) 2230-2758

ธนาคารกรุงเทพ ได้นำคณะผู้เข้าอบรมโครงการ

AFC BUSINESS LEADER รุ่นที่ 4

ซึ่งเป็นโครงการอบรมสำหรับผู้ประกอบการไทยที่ต้องการเตรียมความพร้อมและเริ่มต้นธุรกิจในประเทศอาเซียนอย่างประสบความสำเร็จ เยี่ยมชมโรงงาน **บริษัท เบอร์แธรม (1958) จำกัด** ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ยาหม่อง ยาหม่องน้ำ และครีม บรรเทาอาการปวดเมื่อยตามร่างกายแบรนด์ "เซียงเพียว" และ "เป๊ปเปอร์มินท์ฟิลด์" พร้อมรับฟังบรรยายจาก **คุณสุวรรณา เอี่ยมพิกุล ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร** เกี่ยวกับการ สร้างแบรนด์ที่ยั่งยืนและการเจาะตลาดกลุ่มประเทศอาเซียน โดยเฉพาะประเทศกัมพูชา



คุณสุวรรณา เอี่ยมพิกุล เล่าว่าจุดเริ่มต้นของเซียงเพียวมาจากคุณพ่อ (นายบุญเจือ เอี่ยมพิกุล) ซึ่งได้คิดค้นและผลิตยาหม่องน้ำยี่ห้อ "เซียงเพียวอวิ" เมื่อปี ค.ศ. 1958 โดยหลังจากที่ตนมาบริหารต่อจากบิดา ได้พัฒนาบริษัทและตราสินค้าให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้นโดย Rebranding "เซียงเพียวอวิ" ให้กลายเป็น "เซียงเพียว" เพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ไลน์ใหม่ที่กำลังจะมีขึ้นในอนาคต และกำเนิด "เป๊ปเปอร์มินท์ฟิลด์" แบรนด์สำหรับคนรุ่นใหม่และมีไลฟ์สไตล์ที่ทันสมัยเหมาะกับผู้บริโภคในยุคนี้ นับเป็นการสร้างเบอร์แธรม เพื่อก้าวสู่ความเป็นสากล และเข้าสู่ตลาดต่างประเทศอย่างจริงจังและยั่งยืน

นอกจากการดำเนินงานทางธุรกิจแล้ว คุณสุวรรณา ยังเพิ่มเติมว่าเบอร์แธรมยังใส่ใจในการตอบแทนสังคมอย่างยั่งยืนผ่านกิจกรรมเพื่อสังคมมากมายตามปณิธานในการดำเนินธุรกิจที่ว่า **"Building a Stronger Community for All"** มุ่งสู่สังคมที่ดีร่วมกัน โดยการสร้างแบรนด์ให้เข้มแข็ง ไม่หวังที่จะทำเงินอย่างเดียว ต้องหาจุดแข็งของตัวเองให้เจอและผลิตสินค้าที่มีคุณภาพที่ลูกค้าพึงพอใจ รวมถึงการทำ CSR เพื่อช่วยเหลือและเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ซื่อความภูมิใจให้กับพนักงานคิดถึงความยั่งยืนของทั้งพนักงานและองค์กร ด้านแผนการรุกตลาดต่างประเทศ คุณสุวรรณาเผยว่าจากนี้ "เบอร์แธรม จะเดินหน้าสู่ความเป็นโกลบอลแบรนด์เต็มตัว ด้วยกลยุทธ์ **"One World One Brand"** เพื่อสร้างแบรนด์ไทยให้เป็นที่รู้จักในเวทีโลก นอกจากการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค



“หัวใจหลักของการลุยตลาดอาเซียน
ต้องมีแผนการตลาด
และการเลือกใช้สื่อ
เพื่อให้ไปถึงกลุ่มเป้าหมาย”

คุณสุวรรณา เอี่ยมพิกุล



ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น และเหมาะกับไลฟ์สไตล์ที่หลากหลายแล้ว เบอร์แทรมจะสร้างความแข็งแกร่งในประเทศที่สามารถเข้าจำหน่าย แล้วให้ครอบคลุมช่องทางการขายให้มากขึ้น เช่น ประเทศจีน

ส่วนเรื่องการวางกลยุทธ์ อันดับแรกต้องศึกษาตลาดที่จะเข้าไปลงทุนก่อนหาข้อมูลคู่แข่ง เช่น ราคาสินค้า กิจกรรมและวิธีการสื่อสารต่อผู้บริโภค จากนั้นจึงทำ **SWOT Analysis** หา **market drivers** และสุดท้าย คือ การทำ **Pricing strategy & Benchmarking**

ในตลาดกลุ่มประเทศอาเซียน บริษัทเบอร์ทารมนับว่ามีฐานที่แข็งแกร่งในตลาดประเทศกัมพูชา โดยยาหม่องเซียงเพียวเข้าไปสร้างตำนานความสำเร็จในกัมพูชามานานกว่า 20 ปีแล้ว ชาวกัมพูชารู้จักและเรียกกันติดปากว่า "ยาหม่องตราตาแป๊ะ" ล่าสุดได้ส่งผลิตภัณฑ์ยาหม่องเซียงเพียวเข้าไปทำตลาดเพิ่มโดยปูพรมใน 7 จังหวัดหลัก เน้นเจาะกลุ่มวัยรุ่นและกลุ่มนักท่องเที่ยว คุณสุวรรณา บอกว่าหัวใจหลักของการลุยตลาดอาเซียน คือ แผนการตลาดและแนวทางการเลือกใช้สื่อเพื่อให้ไปถึงกลุ่มเป้าหมายโดยยกตัวอย่าง การโฆษณาผลิตภัณฑ์เซียงเพียวในกัมพูชา ซึ่งทางบริษัทได้ไปสำรวจตลาดและ

หาข้อมูลพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์เซียงเพียวของคนกัมพูชา แล้วจึงนำคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์มาใส่ในโฆษณา นอกจากนี้ยังใส่รายละเอียดต่างๆ โดยทั้งคำพูดภาษากาย วัฒนธรรม ต้องนำเสนอให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตคนกัมพูชา เรียกได้ว่าโฆษณาชิ้นนี้ทำขึ้นเพื่อคนกัมพูชาโดยเฉพาะ

ปัจจุบันสินค้าของเบอร์ทารมภายใต้แบรนด์ "เซียงเพียว" และ "เป๊ปเปอร์มินท์ฟิลด์" ส่งออกจำหน่ายไปใน 15 ประเทศทั่วโลก ได้แก่ สิงคโปร์ ฮ่องกง เกาหลี มาเลเซีย อินโดนีเซีย เมียนมา กัมพูชา ลาว เวียดนาม ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา โคลัมเบีย เยอรมัน มอลโดวา และมองโกเลีย

ขณะที่คุณเยี่ยมศรี อุบลพงษ์ AVP & Branch Manager, ผู้จัดการ สาขา กัมพูชา ธนาคาร กรุงเทพฯ ให้ข้อมูลโดยรวมเกี่ยวกับการค้าและการลงทุนในกัมพูชาว่าความเติบโตทางเศรษฐกิจของกัมพูชายังคงแข็งแกร่ง โดย GDP สูงร้อยละ 6.9 ในปี 2560-2561 และคาดการณ์ว่าจะลดลงเล็กน้อยในปี 2562 ที่ร้อยละ 6.8 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการแข่งขันด้านการส่งออกและนโยบายปกป้องผลประโยชน์ทางการค้า โดยการเติบโตของอุตสาหกรรมสิ่งทอและรองเท้ามีสัญญาณชะลอตัว

ด้านเรื่องค่าแรงขั้นต่ำในภาคเอกชนมีการปรับค่าแรงสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากค่าแรง 153 ดอลลาร์สหรัฐ/เดือน ในปี 2559 เพิ่มขึ้นเป็น 182 ดอลลาร์สหรัฐ/เดือน เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2562 ที่ผ่านมา อย่างไรก็ดี คุณเยี่ยมศรีย้ำว่าจากกรณีคณะกรรมการยุโรปประกาศจะเริ่มกระบวนการพิจารณาตัดสิทธิพิเศษทางการค้าต่อกัมพูชา ภายใต้โครงการ Everything but Arms (EBA) สถานการณ์ยังไม่น่ากังวลนัก

“ความเติบโตทางเศรษฐกิจ
ของกัมพูชายังคงแข็งแกร่ง
โดยคาดว่าในปี 2562 GDP
จะขยายตัวร้อยละ 6.8”

คุณเยี่ยมศรียุบลพงษ์



TAIKEN FC SUPER SILICONE

ซิลิโคนยาแนว

สำหรับงานที่อาจต้องสัมผัสอาหาร

ผ่านมาตรฐาน ASTM C920 Standard Specification for
Elastomeric Joint Sealants, Class 25

ผ่านข้อกำหนดเรื่องการสัมผัสอาหาร ตามข้อกำหนด
FDA 21CFR175.300, FDA 21CFR177.2600, JFSL 370

Low VOC ผ่านข้อกำหนดของ LEED V4.1 & V4,
WELL V2 & V1 และ TREES V1.

ผ่านการทดสอบที่อุณหภูมิ -40° C



บริษัท แคช แมชชีน จำกัด

เลขที่ 1 ซอยรามอินทรา 12 ท่าแร้ง บางเขน กรุงเทพฯ 10220

Tel / Fax : 0-2943-8311 | info@cashmachine.co.th



MII RECIPROCATING COMPRESSOR

Reciprocating Compressor / **Single Stage** Open Type

NEWLY DESIGNED RECIPROCATING COMPRESSOR
FOR 100 TONS/DAY TUBE ICE PRODUCTION

N8MIIL



MAYEKAWA (THAILAND) CO.,LTD.

2/3 Moo 14 Bangna Tower A, 4th Fl., Bangna-Trad Rd.,
Bangkaew, Bangplee, Samutprakarn 10540, Thailand.

Tel: +66 2751 9610-7 Fax: +66 2751 9565-6

E-mail: sales@nth.co.th www.mayekawathailand.com

MYCOM

* Some optional items are included in this photo.

INTERVIEW

โดย **คุณสิทธิพัฒน์ อัศวนิเวศน์** (ผู้จัดการสายงานกลยุทธ์ และการตลาด) แสงชัยกรุ๊ปฯ

1. แนะนำภาพรวมธุรกิจของบริษัท

แสงชัยกรุ๊ปฯ คือผู้นำเข้า ผลิต และจัดจำหน่าย อุปกรณ์ในระบบทำความเย็น, ระบบปรับอากาศ และระบบส่งจ่ายไฟฟ้า พร้อมให้บริการด้านวิศวกรรมแบบครบวงจร ตั้งแต่การออกแบบระบบเบื้องต้น การเลือกอุปกรณ์ ไปจนถึงการตรวจเช็คระบบ โดยปัจจุบันสินค้าของบริษัทเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย ทั้งในภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรม อาทิ ธุรกิจซูเปอร์มาร์เก็ต, โรงแรม, ร้านอาหาร, ห้างสรรพสินค้า ไปจนถึงโรงงานอุตสาหกรรม และศูนย์กระจายสินค้า

2. ความเป็นมาของบริษัท

ธุรกิจของกลุ่มบริษัทแสงชัย ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2527 โดยคุณสุวิทย์ อัศวนิเวศน์ ในเริ่มแรกเราเป็นผู้นำเข้า และจัดจำหน่ายอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ อาทิ เช่น คอมเพรสเซอร์, ท่อทองแดง, ข้อต่อ-ข้องอ, วาล์วในระบบปรับอากาศ ฯลฯ โดยเราได้รับความไว้วางใจจาก บริษัท อีเมอร์สัน อิเล็กทริก (ประเทศไทย) จำกัด ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายคอมเพรสเซอร์แบรนด์ Copeland Scroll ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก จากนั้นจึงทำให้เราได้มองเห็นช่องทางขยายสินค้าเข้าไปในกลุ่มของระบบทำความเย็น และธุรกิจงานระบบวิศวกรรมอื่นๆ โดยปัจจุบัน บริษัทได้ดำเนินการผลิต นำเข้า ส่งออก และจัดจำหน่ายอุปกรณ์ในระบบวิศวกรรมกว่า 10,000 รายการ และจากหลากหลายแบรนด์ อาทิ Emerson, Hitachi, KMCT, Cambridge, Honeywell, LUVE, Siemens, Maxcool, CAREL, Elitech ฯลฯ

3. พันธกิจ และ วิสัยทัศน์ หลักของบริษัท

วิสัยทัศน์ของเราคือ การเป็นผู้นำด้านการให้บริการเกี่ยวกับระบบทำความเย็น และไฟฟ้าอย่างครบวงจรในประเทศไทย และประเทศเพื่อนบ้าน เราจึงมุ่งมั่น

พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อความเป็นเลิศทั้งทางด้านคุณภาพสินค้าและบริการ และเพื่อตอบสนองความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้าในยุคปัจจุบัน

4. ทิศทาง และ แนวทางการวางแผนการตลาดในอนาคตของบริษัท

เมื่อโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เราพบว่าลูกค้าหลายรายเริ่มลงทุนกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในงานระบบมากขึ้น บริษัทฯ จึงมุ่งเน้นที่จะนำเสนอสินค้าที่เป็นนวัตกรรม ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ช่วยประหยัดพลังงาน และลดภาวะโลกร้อน ให้แก่ระบบของลูกค้า

5. ความสามารถด้านการแข่งขันทั้งตลาดใน และ นอกประเทศ

แสงชัยกรุ๊ปฯ มีผลิตภัณฑ์ที่ครบครันหลากหลาย เหมาะแก่ความต้องการของลูกค้าทุกรูปแบบ อีกทั้งสินค้าที่จัดจำหน่ายยังสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ และความจำเป็นของลูกค้า ประกอบกับการบริการหลังการขาย และคลังสินค้าที่มีสินค้าสต็อกพร้อมอยู่แต่ละมุมเมือง สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที ทำให้เราได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าอย่างแพร่หลาย ในการมอบหมายให้เราเป็นส่วนหนึ่งในงานโครงการต่อไป เช่นเดียวกันกับการส่งออกในต่างประเทศ การที่เรามี Partner หรือ Distributor ที่ดี ตลอดจนสินค้าที่มีการสต็อกไว้อย่างพอเพียงทำให้เราสามารถแข่งขัน และให้บริการลูกค้าในต่างประเทศได้





6. จุดแข็งของบริษัทที่จะสนองต่อความต้องการของลูกค้า

นอกจากมีสินค้าที่มีคุณภาพตามที่เรียนในข้างต้น เรายังมุ่งเน้นการพัฒนาการให้บริการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสำหรับระบบทำความเย็น เราแบ่งงานบริการเป็น 3 ส่วนงานหลัก ได้แก่ **งานด้านการอบรมให้ความรู้** ด้วยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในระบบทำความเย็น เราจึงสามารถจัดอบรมให้ความรู้แก่ลูกค้า และคู่ค้าต่างๆ โดยเรามีห้องประชุมสำหรับจัดอบรม ณ สำนักงานใหม่ที่ตั้งชั้น โดยห้องสามารถจัดอบรมได้มากกว่า 140 คน ซึ่งสามารถสอนทฤษฎีและมีกิจกรรม workshop ให้ลูกค้า-ผู้ใช้งานระบบได้ลองปฏิบัติด้วยตนเอง และมีการวัดผลการเรียนการสอนได้จริงจากการทำแบบทดสอบ

Pre-test และ Post-test โดยท่านใดผ่านการอบรมก็จะได้รับใบประกาศนียบัตรรับรองจากทางเรา **งานด้านการตรวจเช็คงานระบบ** เรามีทีมวิศวกรที่เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และมีอุปกรณ์พร้อมสำหรับการเก็บข้อมูล การรายงานผลจากการตรวจเช็คอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างราบเรียบ และแม่นยำ **งานด้านโปรเจคประหยัดพลังงาน** ปัจจุบันเราได้เพิ่มส่วนงานที่ดูแลทางด้านงานเป็นที่ปรึกษาในการนำเสนอโปรเจคประหยัดพลังงานให้กับองค์กร/ธุรกิจต่างๆ โดยมีการวัดค่าพลังงาน คำนวณเปรียบเทียบ ซึ่งทีมวิศวกรจะทำงานร่วมกับฝ่ายขายและลูกค้า เพื่อเข้าเก็บข้อมูล และหา Solution ในการประหยัดพลังงานให้กับลูกค้า โดยลูกค้าจะสามารถตัดสินใจได้จากรายงานที่มีการประเมินให้ดูเบื้องต้นว่าหากมีการปรับเปลี่ยน Solution ตามที่แนะนำแล้วจะสามารถประหยัดค่าพลังงานลงได้อย่างไร หรือมีมูลค่าเท่าไร



7. ผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียง และครองตลาด

ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่มีชื่อเสียงและครองตลาดมานานกว่า 20 ปี จะเป็นกลุ่มสินค้าในระบบทำความเย็น ไม่ว่าจะเป็นชุดคอยล์ร้อนแบบพื้นฐานทั่วไป, แบบดิจิตอลรวมศูนย์ หรือแบบอินเวอร์เตอร์รวมศูนย์ รวมทั้งชุดคอมเพรสเซอร์ Rack แรนด์ Emerson และ Maxcool, ชุดคอยล์เย็น แรนด์ Luve Cabero และ Eco ที่นำเข้าจากยุโรปและจีน ทั้งนี้ยังรวมถึงอุปกรณ์ในระบบน้ำยาต่างๆ แรนด์ Emerson และ Sanhua, สารทำความเย็นแบรนด์ Honeywell และ เครื่องมือช่างคุณภาพสูง แรนด์ Tasco เป็นต้น สินค้าที่นำเข้า-จัดจำหน่าย หรือประกอบโดยทางโรงงานของแสงชัยฯ เราเน้นในเรื่องของการออกแบบสินค้า โดยมีเป้าหมาย 4 อย่าง คือ 1) สินค้าต้องมีคุณภาพบวกันวัตกรรม 2) ต้องติดตั้งและเซอร์วิสง่าย 3) ต้องประหยัดพลังงาน 4) ราคาต้องไม่แพงเกินไป เหตุผลก็เพื่อที่จะรองรับความต้องการและวัตถุประสงค์ในการใช้งานของกลุ่มลูกค้าคนสำคัญของเรา ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มร้านค้าสะดวกซื้อ,

ซูเปอร์มาร์เก็ต, ไฮเปอร์มาร์เก็ต และกลุ่มโรงงานผลิตและแปรรูปอาหารที่มีความต้องการห้องเย็น เป็นต้น

8. นโยบายของการบริการหลังการขาย

ปัจจุบันภาคการบริการถือเป็นสิ่งสำคัญของธุรกิจ งานบริการหลังการขายจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทางแสงชัยฯ ให้ความสำคัญอย่างมากเช่นกัน โดยเรามีทีมวิศวกรที่เชี่ยวชาญเฉพาะทาง พร้อมให้คำแนะนำในการคำนวณ หรือเลือกใช้สินค้า และเข้าช่วยเหลือที่หน้าไซต์งานด้วยเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับงานบริการหลังการขาย ตลอดจนมีการทำรายงานผลจากการตรวจเช็คอย่างเป็นขั้นตอนและเชื่อถือได้จากบริษัทผู้ผลิต เพื่อส่งให้ลูกค้าอีกที

ฟอร์มาลดีไฮด์

ในอาหาร (Formaldehyde in foods)

ตอนที่

2



1. ลักษณะและคุณสมบัติ

ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) หรือชื่อเรียกอื่น คือ สารละลาย ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde solution) ฟอร์มาลีน (Formalin) ฟอร์มอล (Formol) ฟอร์มาลิต (Formalith) แพนโนฟอร์ม (Fannoform) ฟอร์มิกอัลดีไฮด์ (Formic aldehyde) ไฟด์ (Fyde) เมทานอล (Methanal) เมทิลอัลดีไฮด์ (Methyl aldehyde) เมทิลีนออกไซด์ (Methylene oxide) มอร์บิซิด (Morbicid) ออกโซมีเทน (Oxomethane) ออกซิเมทิลีน (Oxymethylene) ไลโซฟอร์ม (Lysoform) ซุปเปอร์ไลโซฟอร์ม (Superlysoform) ฯลฯ

1.1 คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

ก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ มีกลิ่นฉุน ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ และอะซิโตนไม่มีการซื้อขายหรือขนส่งในสถานะก๊าซ เนื่องจากไม่เสถียร และมีแนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชัน (polymerization) ไปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (para-formaldehyde) ซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็ง สีขาว กลิ่นฉุน ละลายน้ำได้น้อย สามารถสลายตัวเมื่อได้รับความร้อน หรือสัมผัสกับกรด ด่าง และสารออกซิไดซ์ เกิดเป็นฟอร์มาลดีไฮด์ที่ไวไฟ ดังนั้นการซื้อขายและขนส่งจึงอยู่ในรูปของสารละลาย ฟอร์มาลดีไฮด์เข้มข้นร้อยละ 37-55 โดยน้ำหนัก และมีส่วนผสมเมทานอลอยู่ระหว่างร้อยละ 1-14 เรียกว่า “ฟอร์มาลีน” เป็นสารละลายใสไม่มีสี มีฤทธิ์เป็นกรด ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 2.8-4.0 (ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส)

1.2 คุณสมบัติทางเคมี (Chemical properties)

สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์และก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ สามารถเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันแบบออกซิเดชัน (oxidation) และแอตติชัน (addition) ได้ นอกจากนั้นในรูปของสารละลายยังสามารถเกิดปฏิกิริยาดีคอมโพสิชัน (decomposition) รีดักชัน (reduction) คอนเดนเซชัน (condensation) ได้อีก เมื่อถูกความร้อนจะสลายตัวเป็นกรดฟอร์มิก (formic acid) และหากถูกไหม้จะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) คาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide) และไฮโดรเจน (hydrogen) เกิดหมอกควันที่เป็นพิษ





2. ข้อกำหนดทางกฎหมายของประเทศไทย

- ฟอรัมาลดีไฮด์เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือมีไว้ครอบครอง ต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ ซึ่งการผลิตหรือการนำเข้า ต้องขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย
- ฟอรัมาลดีไฮด์เป็นสารห้ามใช้ในอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) ผู้ฝ่าฝืนมีโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
- ฟอรัมาลีนเป็นสารควบคุมปริมาณการใช้ตามมาตรฐานการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาสวยงามเพื่อการส่งออกของกรมประมง ในการจัดเตรียมปลาเพื่อจำหน่ายจะต้องได้รับการแช่ฟอรัมาลีน 25-45 มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ก่อนจำหน่ายอย่างน้อย 7-10 วัน เพื่อกำจัดปรสิตต่างๆ ตามผิวหนังและเหงือก ใช้เพื่อฆ่าเชื้อโปรโตซัวในบ่อขณะที่มีปลาอยู่ ในปริมาณ 25-30 มิลลิกรัม (mL) ต่อ 1,000 ลิตร แช่ไว้ 48 ชั่วโมง และฆ่าเชื้อปลิง ในปริมาณ 45 มิลลิกรัม ต่อ 1,000 ลิตร แช่ไว้ 48 ชั่วโมง

หรือเมทานอล 5,473.823 เมตริกตัน ปริมาณส่งออก 213.102 เมตริกตัน และปริมาณการนำเข้า พาราฟอรัมาลดีไฮด์ 7,614.135 เมตริกตัน ปริมาณส่งออก 2.600 เมตริกตัน คาดว่า ปี 2017 ทั่วโลกมีการผลิตฟอรัมาลดีไฮด์มากกว่า 52 ล้านตัน

3. กระบวนการเกิด

3.1 การผลิตในทางอุตสาหกรรม

ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นสารเคมีที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดในประเทศไทยมีโรงงานผลิตฟอรัมาลดีไฮด์จากวัตถุดิบหลักคือ เมทานอลซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ฟอรัมาลดีไฮด์ที่ได้จากโรงงานผลิตจะอยู่ในรูปของสารละลาย ฟอรัมาลดีไฮด์ หรือฟอรัมาลีน ที่ความเข้มข้นประมาณร้อยละ 37-55 โดยน้ำหนัก และมีเมทานอลผสมอยู่ระหว่างร้อยละ 1-14 โดยน้ำหนัก ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน การผลิตฟอรัมาลดีไฮด์ มีกระบวนการสำคัญ 2 กระบวนการ



1. ซิลเวอร์ โพรเซส เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างเมทานอล กับออกซิเจน ภายใต้สภาวะอุณหภูมิสูง โดยใช้โลหะเงินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เมทานอลเปลี่ยนเป็นฟอรัมาลดีไฮด์ ได้ประมาณร้อยละ 77-78 โดยมีคาร์บอนมอนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ และกรดฟอรัมิกเป็นผลผลิตข้างเคียง
2. ออกไซด์ โพรเซส เป็นกระบวนการที่ให้เมทานอลเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศในปริมาณมากพอ โดยมีเหล็ก โมลิบดีนัม วานาเดียมออกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 300-400 องศาเซลเซียส ทำให้เมทานอลเปลี่ยนเป็นฟอรัมาลดีไฮด์ได้สูงถึงร้อยละ 93 โดยมีคาร์บอนมอนอกไซด์และน้ำเป็นผลผลิตข้างเคียง



ข้อมูลปริมาณรายการวัตถุอันตรายที่เป็นสารเคมีที่มีการแจ้งนำเข้า-ส่งออก

ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบปริมาณการนำเข้าฟอรัมาลดีไฮด์

3.2 การเกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

3.2.1 ในอากาศ: แหล่งกำเนิดสำคัญในชั้นบรรยากาศ เกิดจากการสลายตัวของก๊าซมีเทน (methane) ที่มีการกระจายตัวอยู่ทั่วไป และมีค่าครึ่งชีวิตหลายปี ดังนั้นฟอร์มัลดีไฮด์จึงมีอยู่ทั่วโลก นอกจากนี้จะพบได้ในกระบวนการออกซิเดชันของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) โดยมีไฮดรอกซิลเรดิคัล (hydroxyl radical) และโอโซน (ozone) ทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารฟอร์มัลดีไฮด์ และอัลดีไฮด์ (aldehyde) อื่น ซึ่งเป็นตัวกลางของการเกิดปฏิกิริยาตามลำดับไปสู่คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน และน้ำ พบในกระบวนการสันดาปอาหารของพืชและสัตว์ และจากการกระทำของคนซึ่งเป็นแหล่งสำคัญ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงของรถยนต์ ในควันบุหรี่ การเผาไหม้พืชและสัตว์ ในเตาหม้อน้ำ อุตสาหกรรมที่ใช้ก๊าซ จากการระเหยออกมาจากผลิตภัณฑ์ที่มีฟอร์มัลดีไฮด์เป็นส่วนประกอบ เช่น เรซิน กาว ไม้อัด เสื้อผ้า เป็นต้น ฟอร์มัลดีไฮด์ในอากาศจะพบค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปพบมีค่าเฉลี่ย 1-20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ในสภาพการจราจรที่คับคั่ง

อาจพบได้สูงถึง 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และภายในอาคารมักพบสูงกว่าภายนอกจากการระเหยออกมาจากฉนวนกันความร้อน ไม้อัด หรือ เรซิน ที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ตกแต่งบ้าน

3.2.2 ในน้ำ: เกิดจากการออกซิเดชันของสารอินทรีย์ ในระหว่างการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน และคลอรีน มีการตรวจพบฟอร์มัลดีไฮด์สูงถึง 30 ไมโครกรัมต่อลิตร ในน้ำดื่ม ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยโอโซน นอกจากนี้ฟอร์มัลดีไฮด์อาจจะปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำได้จากอุตสาหกรรมต่างๆ และการละลายออกจากพลาสติกที่ใช้ในการส่งน้ำ รวมทั้งข้อต่อต่างๆ ในสภาวะปกติปริมาณที่พบในน้ำดื่มมักน้อยกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นการได้รับสารฟอร์มัลดีไฮด์จากน้ำจึงประเมินได้ต่ำกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อวัน (mg/day)

3.2.3 ในดิน: จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการย่อยสลายพืช และอาจปนเปื้อนมาจากอุตสาหกรรมต่างๆ ได้เช่นกัน จากการเก็บตัวอย่างดินในแหล่งอุตสาหกรรมมาตรวจวิเคราะห์ พบฟอร์มัลดีไฮด์ที่ระดับ 18-27 มิลลิกรัมต่อดินแห้ง 100 กรัม



4. ประโยชน์และการนำไปใช้

4.1 ด้านอุตสาหกรรม

มีการนำฟอร์มัลดีไฮด์ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นจำนวนมากทั้งในรูปของสารละลายที่เรียกว่า ฟอร์มาลีน และในรูปของแข็งที่เรียกว่า ไตรออกแซน (trioxane) ซึ่งเป็นไซคลิกไตรเมอร์ (cyclic trimer) สำหรับหรับโพลิเมอร์ของสารนี้ คือ พาราฟอร์มัลดีไฮด์ ประกอบด้วยฟอร์มัลดีไฮด์ 8-100 หน่วยนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตเรซินชนิดยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ โพลีอะซิทัล และเคมีภัณฑ์อื่นๆ เรซินที่มีฟอร์มัลดีไฮด์เป็นส่วนประกอบจะนำไปใช้ผลิตสินค้าได้มากมาย เช่น ถ้วยชาม ผ้าเบรกรถยนต์ ใยเลี้ยง ใยเจีย ใยตัดทราย แบบหล่อโลหะ ฉนวนกันความร้อน ชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ใช้เป็นสารเชื่อมประสานในการทำ พาดิเกลบอร์ดสารเคลือบ ไม้อัด และเฟอร์นิเจอร์ ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อรักษาผ้าไม่ให้ยับย่น ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษเพื่อให้กระดาษลื่นและกันน้ำได้ ใช้ผสมในสีทาบ้าน วอลเปเปอร์ พลาสติก กาว ผ้าใยสังเคราะห์ น้ำยาเคลือบเงาไม้ พรหมสังเคราะห์ น้ำยาทำความสะอาด และกระดาษทิชชู ใช้ในการย้อมเพื่อให้สีย้อมติดแน่น ใช้ในการฟอกสี งานด้านการพิมพ์ การฟอกหนัง และเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเคมีภัณฑ์ต่างๆ



4.2 ด้านการเกษตร

ใช้ผสมในอาหารสัตว์เพื่อรักษาคุณภาพของโปรตีนในอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ใช้ในการผลิตสารที่ทำลายหรือป้องกันจุลินทรีย์ที่ทำให้ต้นไม้เกิดโรค ใช้ฆ่าเชื้อราในดิน ใช้เป็นปุ๋ย ใช้ในการป้องกันผลผลิตทางการเกษตรจากความเสียหายระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา โดยใช้เป็นสารรมในที่เก็บผลิตผลทางการเกษตร ใช้ทำความสะอาดถังไม้ รวมถึงนำไปผสมสารละลายที่ใช้เคลือบผัก ผลไม้ เพื่อยับยั้งการเน่าเสีย ใช้ในบ่อเลี้ยงปลาเพื่อป้องกันโรคกำจัดปรสิตต่างๆ ตามผิวหนังและเหงือก และฆ่าเชื้อปลิงในบ่อขณะที่มีปลาอยู่



4.3 ด้านการแพทย์

ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ใช้สำหรับฆ่าเชื้อรา นอกจากนี้ไอระเหยของฟอร์มาลดีไฮด์สามารถนำมาอบห้องเพื่อฆ่าเชื้อโรคในโรงพยาบาล ใช้ในการเก็บรักษาศพ เก็บรักษาสภาพตัวอย่างเนื้อเยื่อทางกายวิภาค (anatomical specimens) เพื่อนำไปวิเคราะห์และการวินิจฉัย โดยใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 ซึ่งมีกลไกในการคงสภาพเนื้อเยื่อจากการรักษาสภาพของโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bio-active) อื่นๆ เพื่อป้องกันการเน่าเปื่อย โดยฟอร์มาลดีไฮด์เข้าไปออกฤทธิ์ทำให้เกิดการทำปฏิกิริยาเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุล (cross-link) ของโปรตีน ปัจจัยที่มีผลต่อการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของฟอร์มาลดีไฮด์ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของสารละลายระยะเวลา การมีเส้นเลือดหรือเส้นใยกล้ามเนื้อจะทำให้มีการแทรกซึมได้ดีขึ้น และพื้นที่ผิวของการสัมผัส หากมีพื้นที่ผิวมากจะทำให้มีการแทรกซึมได้ดีขึ้น

4.4 ด้านเครื่องสำอาง

ใช้เป็นสารกันบูด สารฆ่าเชื้อ และป้องกันเหงื่อออกมาก เป็นส่วนผสมของยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก สบู่ ครีมโกนหนวด และน้ำยาดับกลิ่นตัว



จัดทำขึ้น ภายใต้โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) โดยคณะทำงานโครงการฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

**โปรดติดตาม
ในฉบับต่อไป**

เลือกใช้ **INVERTER** กับฟาส์โหลด **CAPACITY REGULATOR** แบบไหนดีกว่ากันอย่างไร

หลักการทำงานและควบคุม ของทั้งสองระบบ ใช้ Suction pressure sensor วัดความดันด้านดูด เพื่อรักษาความดันด้านดูดให้คงที่ เหมาะสมกับการระความร้อน โดยระบบ **Inverter** จะแปลงค่าความดันที่รับมา เปลี่ยนแปลงความถี่ของไฟฟ้าระหว่าง 25-50 Hz. เพื่อลด-เพิ่มรอบการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เมื่อการระความร้อนเปลี่ยนแปลง

ข้อดีของระบบ **INVERTER**

ประสิทธิภาพของมอเตอร์ หรือการประหยัดพลังงาน ช่วงรอบทำงานต่ำๆ ดีกว่า ระบบ CR

ข้อจำกัดของระบบ **INVERTER**

ระบบที่ต้องออกแบบให้มีความเร็วเพียงพอในการดึงน้ำมันคอมเพรสเซอร์ที่ค้างในระบบกลับ หากมีการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่รอบต่ำเป็นเวลานาน

อาจมีสัญญาณรบกวน เข้าสู่ระบบควบคุมอื่น จากการการทำงานของ **Inverter**

หากลดการระความร้อนเหลือการทำงาน ที่ 25 Hz. จะเทียบได้กับ ฟา CR ลดการเพียง 50 %

เฉพาะตัว **Inverter** ต้องการพื้นที่ในการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า ฝุ่น และความร้อนรบกวน

ข้อดีของระบบ **CR**

ระบบควบคุมไม่ซับซ้อน และไม่ต้องดูแล ราคาถูกกว่า

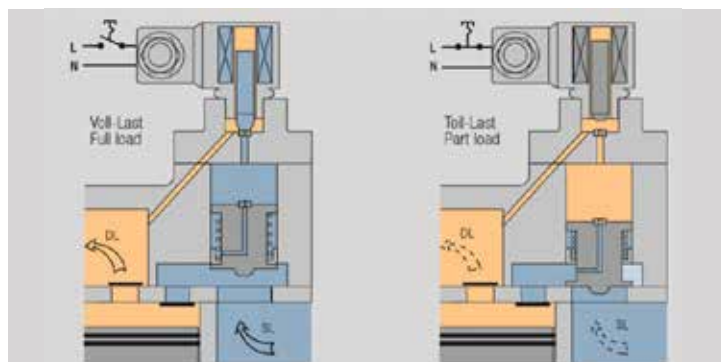
ลดความสามารถในการทำความเย็น ได้ตั้งแต่ 10-100% เหมาะกับการระความร้อนที่เปลี่ยนแปลงสูง

ข้อจำกัดของระบบ **CR**

สามารถลดภาระการทำงานของ คอมเพรสเซอร์ ได้ตั้งแต่ 10-100% แต่ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับจุดทำงาน, ชนิดของสารทำความเย็น โดยสามารถตรวจสอบได้จาก Product selection program

Discharge gas temperature จะสูงขึ้น ระหว่างการทำงานทำงาน ของฟา CR

ระบบ ฟาส์โหลด Capacity regulator จะแปลงค่าความดันด้านดูดที่รับมา หากความดันได้ค่าน้อยกว่าที่ต้องการ หรือการระความร้อนน้อยลง ระบบควบคุมจะป้อนไฟฟ้าผ่าน คอยล์ของโซลินอยด์แล้ว เพื่อยกฟาส์ภายใน ทำให้ไม่มีสารทำความเย็นผ่านฟาส์ดังกล่าว โดยคอมเพรสเซอร์ยังหมุนด้วยรอบที่คงที่



รายนามสมาชิก

MEMBER LIST

สมาชิกสามัญ

- 1 บจก. กุลธร
- 2 บจก. เกษตรภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 3 บจก. เกีย (ประเทศไทย)
- 4 บจก. คังเคียว โซลูชั่น
- 5 บจก. คาเรล (ประเทศไทย)
- 6 บจก. คิว อินเดอร์ ซัพพลาย
- 7 บจก. คูล คอร์เนอร์ แอนด์ เซอร์วิส
- 8 บจก. คูล อาร์ท (ประเทศไทย)
- 9 บจก. คูลเทค เอ็นจิเนียริง
- 10 บจก. คูลเลอร์เทค
- 11 บจก. คูลอินโนเทค
- 12 บจก. เคมีลูบ อินเดอร์เนชั่นแนล
- 13 บจก. เคอโลสการ์ เซาท์ อีส เอเชีย
- 14 บจก. แคช แมชชีน
- 15 บจก. แคนนอน ฟาร์อีสต์ (ไทยแลนด์)
- 16 บจก. ไคลเมท อินโนเวชั่น
- 17 บจก. จอห์นสัน คอนโทรลส์ อินเดอร์เนชั่นแนล
- 18 บจก. จี-พาวเวอร์ เทรด
- 19 บจก. ชั่วลิแอดวานซ์
- 20 บจก. ซาญเทค (ประเทศไทย)
- 21 บจก. เซียวซาญ อินเดอร์ คูล
- 22 บจก. ชันโนไก (ไทยแลนด์)
- 23 บจก. ชันโย เอส. เอ็ม. โอ. (ไทยแลนด์)
- 24 บจก. ชาน ฮวา เทรดดิ้ง (ไทยแลนด์)
- 25 บจก. ชินลูบ อินเดอร์เนชั่นแนล
- 26 บจก. ชิสเต็มฟอร์ม
- 27 บจก. ซี.ซี.บี.อี.ลีดทริก แอนด์ เอ็นจิเนียริง
- 28 บจก. ซีซ่าพลาสท์
- 29 บจก. ซิล-อาแบก (ประเทศไทย)
- 30 บจก. ดิคเซลส์ (เอเชีย)
- 31 บจก. ดิฟ คูล เอ็นจิเนียริง
- 32 บจก. เดอะ เคมีวาร์ (ประเทศไทย)
- 33 บจก. แดนฟอสส์ (ประเทศไทย)
- 34 บจก. โตเกียว ชันเม มหาจักร
- 35 บจก. ทิป ท็อป เอ็นจิเนียริง
- 36 บจก. เทโก้ รีฟริกเจอเรนซ์ (ประเทศไทย)
- 37 บจก. เทคโน คูล (ประเทศไทย)
- 38 บจก. เทคเม็ช ยูโร (ประเทศไทย)
- 39 บจก. เทมปีเมเกอร์
- 40 บจก. เทมพีเทค
- 41 บจก. เทอร์มิเดซ
- 42 บจก. เทอร์โม
- 43 บจก. โทเทิล อินดัสเตรียล โซลูชั่น
- 44 บจก. ไทยโอโซวอลล์
- 45 บจก. นภาพรรณ เมทัล พาร์ท
เอ็กซ์พอร์ต แอนด์ อิมพอร์ต
- 46 บจก. นำเจริญ บีโตร์กันท์ อินเดอร์เทรด
- 47 บจก. นิคเคสยามอลูมิเนียม
- 48 บจก. เนเซอร์ล กรีน อินโนเวชั่น
- 49 บจก. บางกอก รีฟริกเจอเรนซ์
- 50 บจก. บีทไวส์ ฮีทเอ็กซ์เชนเจอร์
- 51 บจก. บี เบสท์ เทคโนโลยี
- 52 บจก. บีพี - คาสโตรอล (ประเทศไทย)
- 53 บจก. เบเจอร์ บี.กริม (ประเทศไทย)
- 54 บจก. เบสท์ยูนิคซ์
- 55 บจก. ปาร์คเกอร์ ฮันนิฟ (ไทยแลนด์)
- 56 บจก. ไปป์เทค
- 57 บจก. พัฒนาอินเดอร์คูล
- 58 บจก. พี.ที.แอร์ วิศวกรรมและบริการ
- 59 บจก. พีซี เคมีคอล ลูบ
- 60 บจก. เพียวเพอร์ฟอร์ม
- 61 บจก. ไพร์วิงส์ เอ็นจิเนียริง
- 62 บจก. ฟิลคอน
- 63 บจก. มั่นคงสตีล
- 64 บจก. มาเยคาวา (ประเทศไทย)
- 65 บจก. มาสเตอร์ รีฟริกเจอเรนซ์
- 66 บจก. มุลเลอร์ (เอเชีย)
- 67 บจก. โมดูลาร์ คอมพาวด์
- 68 บจก. ยูนิค ไคลเมท โปรเฟสชันนัล
แอนด์ เอ็นจิเนียริง
- 69 บจก. รีฟริกเจอเรนซ์ อินดัสเตรียล
- 70 บจก. เรโน เทค
- 71 บจก. ลัคกี้ สตาร์ ยูนิเวอร์แซล
- 72 บจก. วอลเทอร์ โรลเลอร์ (ไทยแลนด์)
- 73 บจก. วอลส์ เทคโนโลยี
- 74 บจก. วินด์ซิลล์
- 75 บจก. วินโนเวชั่น
- 76 บจก. วี.เจ.คูล สเตนเลส
- 77 บจก. วี.เอส. รีฟริก ชิสเต็ม
- 78 บจก. เว็ดล คูล เอ็นจิเนียริง
- 79 บจก. สิริยาทุร
- 80 บจก. ส่งเสริมคูลเทคอินดัสทรี
- 81 บจก. สตาร์ รีฟริก
- 82 บจก. สยาม เค วี เอส
- 83 บจก. สยาม พีเอ็ม อุตสาหกรรม
- 84 บจก. สยามคอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรม
- 85 บจก. สยามชินเนอร์รี่ ซัพพลาย
- 86 บจก. สยามเทมปี
- 87 บจก. สยามอาร์มสตรองค์
- 88 บจก. สยามอินเดอร์คูล
- 89 บจก. สุธิ ดิซเซด แอนด์ เมทเทิลฟอร์ม
- 90 บจก. แสงชัยรีฟริกเจอเรนซ์
- 91 บจก. ออล เคมี ลูบ
- 92 บจก. อัลฟา-ลาวาล (ไทยแลนด์)
- 93 บจก. อ่างทองสากล
- 94 บจก. อินเดอร์ คูลลิ่งดีไซน์
- 95 บจก. อินเดอร์ เอเชีย ชิสเต็มส์ เอ็นจิเนียริง
- 96 บจก. อิมเมอร์สัน อิลเล็คทริก (ประเทศไทย)
- 97 บจก. อีทีเอส-อาร์ เอ็นจิเนียริง
- 98 บจก. อีบีเอ็ม-พาสท์ (ประเทศไทย)
- 99 บจก. เอ็กซ์เพรสอินเดอร์คูล
- 100 บจก. เอช พี วาล์ว (ประเทศไทย)
- 101 บจก. เอ็น พี อินเดอร์เนชั่นแนล เอ็นเดอร์ไพรส์
- 102 บจก. เอ็นเจเนท
- 103 บจก. เอ็นเทค อินดัสเทรียล โซลูชั่น
- 104 บจก. เอ็นอาร์จี
- 105 บจก. เอรารัน รีฟริกเจอเรนซ์
- 106 บจก. เอส พาเนล
- 107 บจก. เอสซีเอ็มเรฟ (ประเทศไทย)
- 108 บจก. เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์)
- 109 บจก. เอไอ พลัส
- 110 บจก. แอดวานซ์ คูล เทคโนโลยี
- 111 บจก. แอร์ - วาล์ว แอนด์ รีฟริกเทค
- 112 บจก. แอร์แอนด์รีฟริก ซัพพลาย
- 113 บจก. แอล.ที.อาร์.คอนซิลแดนท์
- 114 บจก. โอ.อี.เอ็นจิเนียริง
- 115 บจก. โอ.ที.ซี. (1993)
- 116 บจก. โอเอ็กซ์แอล
- 117 บจก. โอเออาร์พี เอเชีย
- 118 บจก. อิดาชิ คอมเพรสเซอร์ (ประเทศไทย)
- 119 บจก. ฮีทอะเวย์
- 120 บจก. ซี.ไอ.กรุ๊ป
- 121 บจก. เบรนนัทท์ อินกรีเดียนส์ (ประเทศไทย)
- 122 บจก. พัฒนกุล
- 123 บจก. ยูนิคแก๊ส แอนด์ บีโตร์เคมีคัลส์
- 124 บจก. หาญเอ็นจิเนียริง โซลูชั่นส์
- 125 หจก. จัตุรงค์คูลิ่ง
- 126 หจก. ร.เครื่องเย็นสยาม

สมาชิกวิสามัญ

- 127 บจก. กุณฑ์เนอร์ เอเชีย แปซิฟิก ฟิฟตี้ ลิมิเต็ด
- 128 บจก. บีทเซอร์ รีฟริกเจอเรนซ์ เอเชีย ฟิฟตี้ ลิมิเต็ด
- 129 หจก. โอเซียนเวลดไวต์โปรดักส์

กรรมการสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย วาระปี 2563-2565

1 คุณศิริ เดชะอุปบริตย์	นายกสมาคมฯ	11 คุณธีรชัย รัตนาสุ	กรรมการวิชาการ
2 คุณสุวชัย วัชรวัฒน์	อุปนายก คนที่ 1	12 คุณกิตติ จัดตเกษม	กรรมการวิชาการ
3 คุณวรจัตรา เสนีวงศ์ ณ อยุธยา	อุปนายก คนที่ 2	13 คุณกัณตภณ กังวานนวกุล	กรรมการวารสาร
4 คุณวสันต์ เขมาชีวะ	อุปนายก คนที่ 3	14 คุณวิริยะ ปิยะรัตน์	กรรมการประชาสัมพันธ์ / สารสนเทศ
5 คุณอำพล วิจิตรสกุล	เลขาธิการ	15 คุณวิภากร อยุ่สกุล	กรรมการสนับสนุนการ
6 คุณวิบูลย์ ศิริวงศ์ดามพ์	เหรัญญิก	16 คุณสรณีย์ สุนทรานันท์	กรรมการรัฐกิจสัมพันธ์
7 คุณดำเกิง โปประเสริฐพงศ์	กรรมการนายทะเบียน	17 คุณทรงศักดิ์ บงคณำเจริญ	กรรมการกิจกรรมเพื่อสังคม
8 คุณไพบาร ญะกุล	กรรมการปฏิบัติ / กรรมการบันทึกประวัติ	18 คุณพฤทธิพงษ์ โพธิ์ราพรรณ	กรรมการกิจกรรมสัมพันธ์
9 คุณฉลัก ปานานนท์	กรรมการวิชาการ	19 คุณอนุสรณ์ พรหมจักร	กรรมการกิจกรรมสัมพันธ์
10 คุณอาทิตย์ ไชยอรันท์	กรรมการวิชาการ	20 Mr.Mathieu Balay	กรรมการกิจกรรมต่างประเทศ

การคำนวณปริมาณการเติม และระบายอากาศ สำหรับห้องการผลิต

ตอนที่
2

ดร.สุกิจ ลิตกรณ์
บริษัท หาญเอ็นจิเนียริง โซลูชั่นส์ จำกัด (มหาชน)



จากบทความตอนที่แล้วได้กล่าวถึงเนื้อหาและวิธีการคำนวณ
การหาปริมาณอากาศบริสุทธิ์ภายนอกที่จะต้องนำเข้าสู่พื้นที่
ซึ่งนอกจากการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าสู่พื้นที่ภายในแล้ว
**ความสำคัญอีกเรื่องคือการนำอากาศเสียที่เกิดขึ้นภายใน
กำจัดออก**ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในบทความฉบับนี้

การระบายอากาศเสีย (Exhaust Air)



ตามมาตรฐานฯ 62.1 ได้กำหนดให้พื้นที่บางประเภท
จะต้องมีการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) คือ
การดูดอากาศภายในทิ้งออกสู่ภายนอกอาคาร โดย
ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4 ปริมาณอากาศ
ที่ต้องดูดออกเป็นปริมาณขั้นต่ำในแต่ละพื้นที่

จากการพิจารณาประเภทของพื้นที่ต่างๆ ในตารางที่ 2
(จากบทความที่แล้ว) และตาราง 4 จะเห็นได้ว่าพื้นที่
บางประเภทมีความต้องการทั้งการเติมอากาศบริสุทธิ์
(Fresh Air) และการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air)
และยังมีพื้นที่บางประเภทที่มีความต้องการเพียง
อากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) หรือการระบาย
อากาศเสีย (Exhaust) อย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับ
ในกรณีพื้นที่ที่ต้องการทั้งการเติมอากาศบริสุทธิ์
(Fresh Air) และการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air)
เราจำเป็นต้องมาพิจารณาเพิ่มเติมในรายละเอียดว่า
ปริมาณฝั่งใดมากกว่ากันและจะต้องดำเนินการ
อย่างไรเพื่อให้ได้มาซึ่งสถานะควบคุมแรงดัน
(Pressurization Zone) ที่เหมาะสม ในกรณีบางพื้นที่
จำเป็นต้องมีการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) ที่
มากกว่าการเติมอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) จาก
ภายนอก อาจจะใช้อากาศจากพื้นที่อื่นๆ ที่ใกล้เคียง

และที่มีระดับ Air Class ที่เหมาะสมเดิมทดแทน
เป็นกรณีๆ ไป

ในพื้นที่บางชนิดมีข้อกำหนดให้เติมอากาศบริสุทธิ์
(Fresh Air) แต่ไม่มีข้อกำหนดของการระบาย
อากาศเสีย (Exhaust Air) นั้นแสดงว่าพื้นที่ดังกล่าว
เป็นพื้นที่ที่มีความสะอาดสูง และมักจะมีความต้องการ
สถานะความดันเป็นบวก (Positive Pressure) ในกรณี
เช่นนี้ ปริมาณการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air)
จะมีค่าประมาณ 90% ของปริมาณอากาศบริสุทธิ์
(Fresh Air)

ในกรณีบางพื้นที่มีเพียงข้อกำหนดเฉพาะการระบาย
อากาศเสีย (Exhaust Air) อย่างเดียว และไม่มีข้อกำหนด
ในการเติมอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) แสดงว่า
พื้นที่นั้นมีความสกปรกค่อนข้างสูงและมักจะมี
ความต้องการสถานะความดันเป็นลบ (Negative
Pressure) ในกรณีเช่นนั้นจะจัดให้มีการเติมปริมาณ
อากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) เข้าไปชดเชยประมาณ
90% ของปริมาณการระบายอากาศเสีย (Exhaust
Air) อากาศที่เติมเข้าไปชดเชยอาจเป็นอากาศจาก
พื้นที่อื่นๆ ที่ระบายมา โดยมีระดับ Air Class ที่
เหมาะสมแล้วแต่พิจารณาเป็นกรณีไป

ประเภทการใช้งาน	Exhaust Rate	Exhaust Rate	หมายเหตุ	Air Class
	cfm/unit	cfm/ft ²		
สนามกีฬา (Arenas)	-	0.50	B	1
ห้องเรียนศิลปะ (Art classrooms)	-	0.70	-	2
อู่ซ่อมรถยนต์ (Auto repair rooms)	-	1.50	A	2
ร้านตัดผม (Barber shops)	-	0.50	-	2
ร้านเสริมสวยและทำเล็บ (Beauty and nail salons)	-	0.60	-	2
ห้องคุมขังนักโทษพร้อมส้วม (Cells with toilet)	-	1.00	-	2
ห้องพิมพ์เอกสารและถ่ายสำเนา (Copy, printing rooms)	-	0.50	-	2
ห้องล้างฟิล์ม (Darkrooms)	-	1.00	-	2
ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา (Educational science laboratories)	-	1.00	-	2
ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด ห้องขยะ ห้องรีไซเคิล (Janitor closets, trash rooms, recycling)	-	1.00	-	3
ห้องครัวเล็กๆ (Kitchenettes)	-	0.30	-	2
ห้องครัวเชิงพาณิชย์ (Kitchens - commercial)	-	0.70	-	2
ห้องแต่งตัว / เก็บของ (Locker / dressing rooms)	-	0.25	-	2
ห้องตู้ล็อกเกอร์ (Locker rooms)	-	0.50	-	2
บูธสเปรย์สี (Paint spray booths)	-	-	F	4
โรงจอดรถ (Parking garages)	-	0.75	C	2
ร้านขายสัตว์เลี้ยง (พื้นที่สัตว์) (Pet shops (animal areas))	-	0.90	-	2
ห้องเครื่องทำความเย็น (Refrigerating machinery rooms)	-	-	F	3
ห้องครัวในที่พักอาศัย (Residential kitchens)	50/100	-	G	2
ห้องเก็บผ้าสกปรก (Soiled laundry storage rooms)	-	1.00	F	3
ห้องเก็บสารเคมี (Storage rooms, chemical)	-	1.50	F	4
ห้องน้ำส่วนตัว (Toilets - private)	25/50	-	E, H	2
ห้องน้ำสาธารณะ (Toilets - public)	50/70	-	D, H	2
ห้องช่าง / ห้องเรียน-งานไม้ (Woodwork shop / classrooms)	-	0.50	-	2

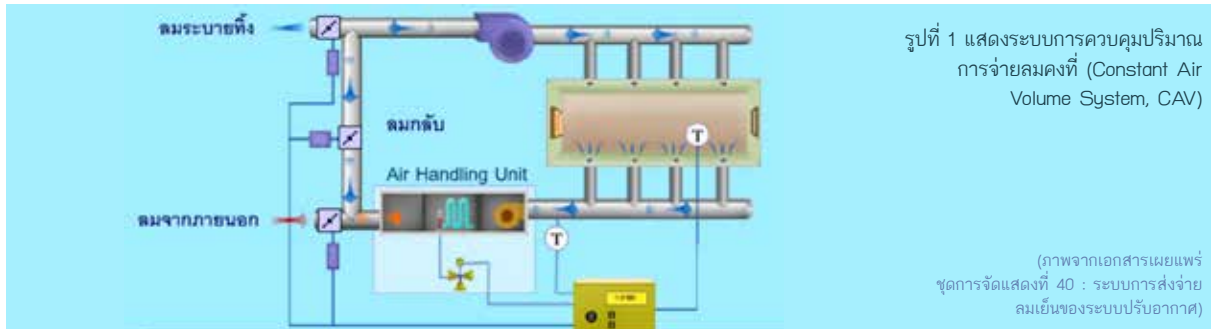
หมายเหตุ :

- A: ตรงตำแหน่งที่เครื่องยนต์มีการเดินเครื่อง ต้องมีระบบดูดไอเสียที่เชื่อมต่อโดยตรงเข้ากับท่อไอเสียและมีการป้องกันการเล็ดลอดของควันไอเสีย
- B: ถ้ามีการใช้อุปกรณ์ที่มีการเผาไหม้ในสนาม ต้องจัดให้มีการระบายอากาศหรือการควบคุมมลภาวะที่จุดกำเนิดเพิ่มเติม
- C: ไม่จำเป็นต้องดูดอากาศออกทั้ง ถ้ามีผนังอย่างน้อยสองด้านหรือมากกว่าที่มีช่องเปิดโล่งเกินกว่า 50% ของพื้นที่ผนังแต่ละด้าน
- D: อัตรานี้เป็นอัตราต่อส้วม หรือต่อโถปัสสาวะ ใช้อัตราอันสูงในสถานที่คาดว่าจะมีการใช้งานหนัก เช่น ห้องสุขาในโรงพยาบาล โรงเรียน และสถานที่เล่นกีฬา นอกนั้นแล้วใช้อัตราอันต่ำได้

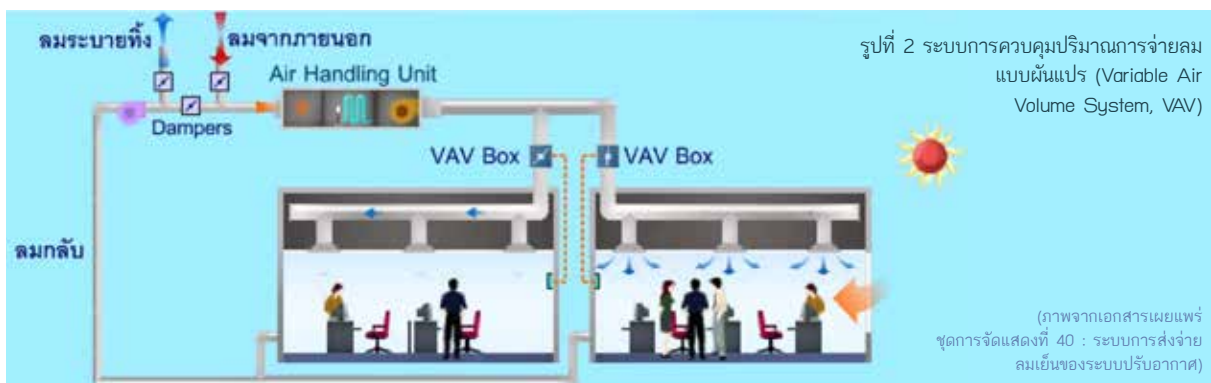
- E: อัตรานี้เป็นอัตราสำหรับห้องน้ำส่วนตัวที่เข้าใช้ทีละคน สำหรับระบบที่ทำงานอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาการใช้งานปกติ ให้ใช้อัตราที่ต่ำกว่าที่ระบุได้ มิฉะนั้นให้ใช้อัตราที่สูงขึ้น
- F: คู่มือมาตรฐานบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- G: สำหรับระบบที่มีการทำงานต่อเนื่องให้ใช้อัตราอันต่ำ มิฉะนั้นแล้วให้ใช้อัตราอันสูง
- H: อากาศเสียที่ผ่านกระบวนการความสะอาดจนได้ตามเกณฑ์ของ Air Class I แล้ว สามารถนำไปใช้หมุนเวียนได้ (Return กับไป AHU ได้)

ระบบการควบคุมปริมาณการจ่ายลมในระบบปรับอากาศมีด้วยกัน 2 ชนิดคือ

- ระบบการควบคุมปริมาณการจ่ายลมคงที่ (Constant Air Volume System, CAV) โดยปริมาณลมที่จ่ายเข้าในพื้นที่ที่มีปริมาณคงที่ เพื่อรักษาระดับอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) ให้สม่ำเสมอ ไม่ปรับเปลี่ยนไปตามสภาวะความร้อนที่เพิ่มขึ้น เพียงแต่จะปรับเปลี่ยนอุณหภูมิลมเย็นที่ส่งเข้าห้อง เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในห้องตามที่ต้องการ ทั้งนี้โดยอาศัยเทอร์โมสตัทเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิภายในบริเวณปรับอากาศแทน ดังแสดงในรูปที่ 1



- ระบบการควบคุมปริมาณการจ่ายลมแบบผันแปร (Variable Air Volume System, VAV) เป็นระบบจ่ายปริมาณลมเข้าห้องแบบแปรผัน โดยปริมาณลมดังกล่าวจะแปรผันไปตามสภาวะโหลดความร้อนที่เปลี่ยนแปลง เมื่ออุณหภูมิห้องสูงขึ้นกว่าที่ต้องการเทอร์โมสตัทจะส่งสัญญาณไปยังชุดควบคุมเพื่อทำการปรับเปลี่ยนปริมาณลม (VAV Box) ให้เปิดวาล์วปรับปริมาณลม (Damper) เพื่อให้ลมมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2



สำหรับการวางตำแหน่งของหัวจ่ายอากาศ (Fresh Air Grill) และหัวระบายอากาศ (Exhaust Air Grill) จะต้องไม่ใกล้กันจนเกินไป ตามมาตรฐานฯ 62.1 ได้กำหนดระยะห่างขั้นต่ำแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 : Air Intake Minimum Separation Distance (ที่มา : ASHRAE Standard 62.1 – 2013)

ชนิดของ สิ่งที่ต้องอยู่ห่าง	ระยะห่างขั้นต่ำ, เมตร
ช่องระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) หรือช่องระบายอากาศระบายออก (Relief Air) จากบริเวณที่มีมลภาวะระดับ 2 (Air Class 2) (ดูหมายเหตุ 1)	3
ช่องระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) หรือช่องระบายอากาศระบายออก (Relief Air) จากบริเวณที่มีมลภาวะระดับ 3 (Air Class 3) (ดูหมายเหตุ 1)	5
ช่องระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) หรือช่องระบายอากาศระบายออก (Relief Air) จากบริเวณที่มีมลภาวะระดับ 4 (Air Class 4) (ดูหมายเหตุ 2)	10
ช่องระบายอากาศจากระบบท่อสุขาภิบาลที่อยู่สูงกว่าช่องดูดอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคาร ไม่เกิน 1 เมตร	3

ชนิดของ สิ่งที่ต้องอยู่ห่าง	ระยะห่างขั้นต่ำ, เมตร
ช่องระบายอากาศจากระบบท่อสุขาภิบาลที่อยู่สูงกว่า	1
ช่องดูดอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารจากบริเวณอย่างน้อย 1 เมตร	
ช่องระบาย หรือ ปล่องควันไฟ จากอุปกรณ์การเผาไหม้ (ดูหมายเหตุ 3)	5
ทางเข้าที่จอดรถ พื้นที่ย่นถ่ายสินค้าขึ้นลงจากรถ หรือ ที่จอดรถต่อแถวรอคิว (ดูหมายเหตุ 4)	5
พื้นที่ย่นถ่ายสินค้าขึ้นลงรถบรรทุก อยู่ หรือ ที่จอด หรือที่จอดรถของรถโดยสาร (ดูหมายเหตุ 4)	7.5
ทางรถวิ่ง ถนน สถานีจอดรถ (ดูหมายเหตุ 4)	1.5
ถนนที่มีการจราจรคับคั่ง	7.5
หลังคา พื้นลาดเอียง หรือพื้นผิวซึ่งอยู่ใต้ช่องดูดอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารพอดี (ดูหมายเหตุ 5 และ 6)	0.3
ที่เก็บ หรือ ที่ขนถ่ายขยะ หรือ ถังขยะขนาดใหญ่	5
ช่องดูดอากาศ หรือ อ่างน้ำ ของหอผึ่งน้ำ	5
ช่องระบายอากาศทิ้งของหอผึ่งน้ำ	7.5

หมายเหตุ :

- ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับระยะห่างระหว่างช่องดูดของระบบหนึ่งกับช่องระบายของอีกระบบหนึ่ง
- ระยะห่างดังกล่าวไม่สามารถใช้ได้กับช่องระบายของ Laboratory Fume Hood Exhaust หลักเกณฑ์การพิจารณา ระยะดังกล่าวต้องเป็นไปตาม NFPA45 และ ANSI/AIHA Z9.5 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการพิจารณาระยะแยกดังกล่าว สำหรับอุตสาหกรรม สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก ACGIH Industrial Ventilation Manual และใน ASHRAE Handbook – HVAC Applications
- ระยะห่างอาจจะน้อยกว่านี้ได้ หากไม่ขัดกับมาตรฐานดังต่อไปนี้ (ก) ANSI Z233.1/NFPA 549 สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง (ข) NFPA3110 สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (ค) NFPA2111 สำหรับอุปกรณ์เผาไหม้ชนิดอื่นๆ
- การวัดระยะให้วัดจากตำแหน่งที่ใกล้ที่สุดที่คาดว่าจะยานพาหนะเหล่านี้จะปล่อยไอเสียออกมา
- ระยะห่างอาจจะน้อยกว่านี้ได้ ถ้าพื้นผิวดังกล่าวทำมุมมากกว่า 40 องศาจากแนวระดับ หรือ มีความกว้างน้อยกว่า 30 มม.
- ถ้าคาดว่าจะมีการสะสมของหิมะให้ใช้ผิวบนของหิมะ (ที่ความสูงเฉลี่ย) เป็นจุดอ้างอิงสำหรับการวัดระยะดังกล่าว

ตัวอย่าง

ในห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์ ขนาดกว้าง 10 เมตร 12 เมตร และมีผู้ใช้ห้องจำนวน 10 คน จงหาว่า จะต้องจัดให้มีการระบายอากาศอย่างไรในปริมาณเท่าใดบ้าง และมีระยะห่างขั้นต่ำสำหรับการวางตำแหน่งของหัวจ่ายอากาศ (Fresh Air Grill) และหัวระบายอากาศ (Exhaust Air Grill) เท่าใด

จากตารางที่ 2 (บทความที่แล้ว) และตารางที่ 4 จะพบว่าห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์ ต้องมีทั้งการระบายอากาศเสีย และเติมอากาศบริสุทธิ์เข้ามา

จากตารางที่ 2 ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่ต้องเติมเข้าคือ (สมมติ $E_z = 1.0$) ห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์

$$R_p = 7.5 \text{ CFM} / \text{คน}$$

$$R_a = 0.12 \text{ CFM} / \text{Sq.ft.}$$

$$P_z = 10 \text{ คน}$$

$$A_z = (10 \times 3.28) \text{ft} \times (12 \times 3.28) \text{ft} = 1,291 \text{ Sq.ft.}$$

$$V_{bz} = (R_p \times P_z) + (R_a \times A_z)$$

$$V_{bz} = (7.5 \text{ CFM} / \text{คน} \times 10 \text{ คน}) + (0.12 \text{ CFM} / \text{Sq.ft.} \times 1,291 \text{ Sq.ft.})$$

$$= 300 \text{ CFM}$$

จากสมมติ $E_z = 1.0$

$$V_{oz} = V_{bz} / E_z$$

$$V_{oz} = 300 / 1.0 = 300 \text{ CFM}$$

จากตารางที่ 4 ปริมาณอากาศเสียที่ต้องระบายออก (Vex) สำหรับห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์

ห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์

(Exhaust Rate = 0.7 CFM / Sq.ft)

$Vex = Az \times \text{Exhaust Rate}$

(Exhaust Rate = 0.7 CFM / Sq.ft)

$Vex = 1,291 \text{ Sq.ft.} \times 0.7 \text{ CFM / Sq.ft}$
 $= 904 \text{ CFM}$

จากผลการคำนวณดังกล่าวจะพบว่าปริมาณการระบายอากาศเสีย (Exhaust Air) มีค่ามากกว่าปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่เติมเข้ามา โดยมีปริมาณที่แตกต่างกันอยู่ $904 - 300 = 604$ CFM ดังนั้นอาจจะต้องเติมปริมาณอากาศสดเชยเพื่อรักษาระดับความดันในห้องให้เป็นกลาง โดยเติมอากาศสดเชย (Makeup Air) ดังกล่าวจำนวน 604 CFM (อากาศสดเชยดังกล่าวอาจจะเป็นอากาศบริสุทธิ์หรืออากาศจากห้องอื่นก็ได้ที่เป็นไปตามข้อกำหนดของ Recirculation Restrictions for Classified Air แต่ถ้าต้องการให้ความดันภายในห้องมีค่าเป็นลบเล็กน้อยทำได้โดยนำอากาศเข้ามาสดเชยต่ำกว่า 604 CFM

สมมุติว่าถ้าเราต้องการให้อากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) ที่เติมเข้าห้องน้อยกว่าอากาศเสียที่ระบาย (Exhaust Air) 10% เพื่อให้เกิดสภาวะแรงดันติดลบ (Negative Pressure) เล็กน้อย ดังนั้นจะเติมอากาศบริสุทธิ์เข้าไปมีค่าเท่ากับ $0.9 \times 904 \text{ CFM} = 814 \text{ CFM}$

สำหรับรูปแบบของห้องครัวปรุงอาหารเชิงพาณิชย์จากตารางที่ 2 และ 4 เป็นห้องระดับ Air Class 2 ซึ่งเมื่อนำข้อมูลของห้องดังกล่าวมาเทียบจากตารางที่ 5 ห้อง Air Class 2 มีระยะห่างขั้นต่ำ 3 เมตร

เอกสารอ้างอิง

1.) ANSI/ASHRAE Standard 62.1 – 2013
Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA.

2.) 62.1 User's Manual ANSI/ASHRAE Standard
62.1-2010 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA.



GEA (Thailand) Co.,Ltd.



- Grasso V series
- Grasso Screw SP series
- Grasso Chillers
- Bock compressor
- Automatic purger
- Ammonia Dryer



บริษัท เกีย (ประเทศไทย) จำกัด สำนักงานใหญ่

เลขที่ 152 อาคารเคียนทงวน 3 ชั้นที่ 7 ถนนวิทย์ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย
โทร. : +66 2 011 8150 แฟกซ์ : + 66 2 011 8159 ทะเบียนการค้าเลขที่ 0105538118273

T H A N K Y O U

SPONSORS



สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย
 ขอแสดงความขอบพระคุณมาอย่างสูง
 ที่ท่านได้ให้เกียรติมาเป็นผู้อุปการะคุณ
 ในการสนับสนุนการจัดกิจกรรมต่างๆ ของทางสมาคมฯ
 โดยการตอบรับเป็นสปอนเซอร์ ประจำปี 2563

ศูนย์รวมอุปกรณ์ทำความเย็น

ห้องเย็นเครื่องผลิตน้ำแข็งและบริการซ่อม



SCC
EQUIPMENT

HP-valves[®]
บริษัท เอส ซี ซี (ประเทศไทย) จำกัด

eliwell

Danfoss

Parker

DUNLI

GUNTNER

CAREL

Bitzer

SCC
EQUIPMENT

บริษัท เอส ซี ซี อควิปเม้นท์ จำกัด
926/165 จด ก.พระราช 2 ต.มหาชัย อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร



WWW.SCCE.CO.TH

เบอร์ 034423444 034423999, 0992194225

KIRLOSKAR

**INDUSTRIAL REFRIGERATION
COMPRESSORS & PACKAGES**



Enriching Lives



KCX 9

ICE PLANT

**SEA FOOD &
MEAT PROCESSING**



KCX 12



KCX 4

**FRUIT & VEGETABLE
PROCESSING**

**DAIRY & BEVERAGE
PLANTS**



BELT DRIVE SET

KIRLOSKAR SOUTH EAST ASIA CO., LTD.

A Kirloskar Group Company

54 BB Building, Unit 1008, 10th Floor, Asok Montri Road, Sukhumvit 21 (Asok)

Klongtoey Nua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand.

Tel. : +66 (0) 2-072 1008 / 2-072 1009 Fax : +66 (0) 2-072 1008 Email: kseacl@kpcl.net / imd@kpcl.net

Web: www.kirloskarkpcl.com

Partners in : Philippines, Indonesia, Malaysia, Vietnam



COOL INNOTECH APPLICATION

บริษัท คูลอินโนเทค จำกัด เรามีแอปพลิเคชันสำหรับเป็นตัวช่วยในการให้บริการ เช็คและติดตามสถานะการส่งซ่อมสินค้าผ่านมือถือ เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็ว ให้กับลูกค้า นอกจากนี้ภายในแอปพลิเคชันยังมีโปรแกรมคำนวณห้องทำความเย็น COOL INNOTECH CALCULATOR เพื่อให้ลูกค้าได้คำนวณ และเลือกติดตั้งอุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ลูกค้าต้องการ

APPLICATION FUNCTION



TRACKING FUNCTION

เช็ค ติดตามสถานะการส่งซ่อมได้ตลอดเวลา และตรวจสอบประวัติย้อนหลังได้



ORDER CATEGORY

จัดประเภทรายการ เพื่อความง่ายและสะดวกต่อการค้นหา



QR SCANNER

แสกน QR CODE เพื่อตรวจสอบข้อมูล ประกันและประวัติการซ่อมเบื้องต้น



DOCUMENTATION

สามารถหาข้อมูลเอกสาร คู่มือการใช้งาน ข้อมูลทางเทคนิค การซ่อมบำรุง ชิ้นส่วน อุปกรณ์ภายในแอป



COOL INNOTECH CALCULATOR

โปรแกรมคำนวณ COOLING LOAD เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสม สำหรับห้องทำความเย็น

