

BE COOL

SUPPLEMENT

on **FREEZING & REFRIGERATION** Innovation *for* F&B Industry

chill
freeze it



NEW

Innovation for Global Warming Solution

3-D Freezer

Rapid Refrigeration and Cold Storage Systems

- High Quality Freezing
- High Yield Rate
- Low Running Cost 30%
- No Frost 365 days
- HACCP Compliance



Customize a Free Style

- Batch Type 3D Freezer
- Rack Through Type 3D Freezer
- Tunnel 3D Freezer
- Spiral 3D Freezer

>>> Maintenance of Humidity Level

The 3-D Freezer utilizes a unique fan system that drastically reduces cold drafts and creates a powerful vibrating refrigeration effect.

>>> Non-drip

With the 3-D Freezer, rapid freezing is achieved with the aid of air oscillated at a temperature of -35°C or less and the size of ice crystal formations is minimized, resulting in no destruction of cellular membranes and no dripping.

>>> Rapid Thawing

The 3-D Freezer makes controlled rapid freezing possible with minimal-sized ice crystal formation. As with rapid freezing, the minuteness of the crystals allows for a shorter thaw time, meaning more effortless thawing out of foods.

>>> Application of HACCP program

Hot foods may now be refrigerated or frozen without any pre-cooling! With the construction of an exceedingly hygienic production system, there is no loss in food product volume, making these units applicable for a wide range of uses.

Making the Impossible Possible



Fresh Foods



Cooked Rice Dishes



Fresh Japanese-style Noodles



Western-style Confectioneries



Bakery Products

สินค้าดี มีคุณภาพ ราคายุติธรรม บริการหลังการขายเป็นเลิศ



บริษัท เซนต้า แพ็ค แมชชีนเนอรี แอนด์ เซอร์วิส จำกัด
SENTA PACK MACHINERY & SERVICE CO., LTD.

465/3 หมู่ 3 ต.เทพารักษ์ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270

Tel : 662-758-3930 (Auto) Fax : 662-758-3903

Website: www.senta-pack.com E-mail: marketing@senta-pack.com

Think about refrigeration

Think of Dixell Asia



Industrial Refrigeration
Commercial Refrigeration
Food Service & Cooking
Air Conditioning & Geothermal
Equipment & Contracting
Systems



Controlling & Monitoring System
Via Internet



Xweb
300

Xweb
3000

Xweb
500



Portable Instruments



Calibration Equipment



Refrigeration
Package Units



Steam Humidifier
Dehumidifier



Fan Motor
Crossflow Fan



Mechanical Thermometer
& Pressure Gauges

dixell

บริษัท ดิคเซลล์ (เอเซีย) จำกัด

Dixell (Asia) Co., Ltd.

2893, 2895 Phattanakarn Rd., Suanluang Bangkok 10250

2893, 2895 ถ.พัฒนาการ สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

Tel: (66) 0-2722-0245, 0-2321-3078 Fax: (66) 0-2722-0250, 0-2320-2520

Email : dixell@dixellasia.com

website: <http://www.dixellasia.com>

สาขาเชียงใหม่ : 1/1-2 ถ.ราชวิถี ต.ศรีภูมิ

อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

Tel: 053-418-919

Fax: 053-418-918



6



9



12



21

Special Interview

- 6 มหสันทามพงษ์พิเศษ
คุณสุเมธ เจริญบุตร
นายกสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย

go Green & clean Enèrgy

- 21 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ของอุตสาหกรรมอาหารแช่เย็น-แช่แข็ง

Practical Statistics

- 9 สถานการณ์และแนวโน้ม
การส่งออกผลิตภัณฑ์แช่เย็น-แช่แข็ง

Suppliers Listing

- 24 รายชื่อบริษัทผู้ผลิตและให้บริการ
ในอุตสาหกรรมแช่เย็นและแช่แข็ง

Theory to Markèt

- 12 Be Chill & Cool!
Find the suitable solution for your needs

Love your Request

- 26 แบบสอบถามความคิดเห็น
และบริการด้านข้อมูล

subsidiary of **FOOD** focus Thailand

จัดทำโดย : บริษัท บี มีเดีย โฟกัส (ประเทศไทย) จำกัด เลขที่ 3 ซอยสายสิน ถนนประชาชื่น แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
T 0 2686 9745-6 F 0 2910 0652 # 0 E becool@foodfocusthailand.com W www.foodfocusthailand.com

ขอเขียนและรูปภาพทุกชิ้นใน BE COOL SUPPLEMENT ตลอดจนมุมมองของผู้ร่วมเสนอบทความ ซึ่งเป็นความคิดเห็นส่วนบุคคล สวมสิทธิ์ตามกฎหมาย
ห้ามนำไปเผยแพร่ซ้ำ ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด เว้นแต่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร จาก บริษัท บี มีเดีย โฟกัส (ประเทศไทย) จำกัด เท่านั้น

Gasket & Services

สำหรับ Plate Heat Exchanger ทุก Brands



TEMPRESS



Cyber Mechanic Co., Ltd.

32/185 Moo 8, Nuanjan Rd., Klongkum, Beungkum, Bangkok 10230 Thailand

Tel. 0 2946 0323-4, 0 2946 0350 Fax. 0 2946 0606

E-mail : cyberanic@yahoo.com

เครื่องทำความเย็นไทย

พร้อมก้าวไกล... สู่อสากล



สุนทร เวียนบุตร
นายกสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกอาหาร
ติดอันดับโลก อุตสาหกรรมการทำความเย็น
ก็น่าจะพัฒนาไปพร้อมกับอุตสาหกรรมอาหาร

สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย

สมาคมเครื่องทำความเย็นไทยก่อตั้งมาได้ 14 ปีแล้ว เป็นศูนย์กลางรวบรวมผู้ที่ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็นที่ไม่ใช่ระบบปรับอากาศ เช่น ระบบห้องเย็น แช่เยือกแข็ง หรือระบบทำความเย็นอุตสาหกรรม มีสมาชิกจำนวน 86 บริษัท โดยแบ่งเป็นผู้ออกแบบและผู้รับเหมาระบบทำความเย็น โรงงานผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ ผู้ขายอุปกรณ์ เครื่องจักร น้ำยาทำความเย็น และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และตัวแทนขายบริษัทต่างประเทศ

กิจกรรมโดยทั่วไปของการรวมกลุ่ม คือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ส่งเสริมกิจกรรมการค้า อบรมสัมมนา เผยแพร่ความรู้ การผลักดันสร้างระบบมาตรฐานการทำความเย็นในประเทศไทย และกิจกรรมเพื่อสร้างสัมพันธ์

ภายใน เช่น กีฬาอล์ฟ การสร้างสื่อ และการสร้างความสัมพันธ์กับสมาคมต่างประเทศ

แนวทางการดำเนินงาน ของสมาคมในอนาคต

ทางสมาคมจะเพิ่มความร่วมมือกับสมาคมภาคส่วนได้แก่

- ภาคเอกชนและหมู่สมาชิก จะขยายตัวไปในพื้นที่ที่มีการใช้ความเย็นมากๆ เช่น การไปจัดสัมมนาที่ภาคเหนือ และจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศไทย เพิ่มสมาชิกรายบุคคล จะทำให้มีข้อมูลข่าวสารและสร้างกิจกรรมได้มากขึ้น

- ภาครัฐ เช่น สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงาน สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สภาวิศวกร สมาคมการค้าและวิชาชีพอื่นๆ ที่จะส่งเสริมวิสาหกิจ

การทำความเย็นให้มีมาตรฐานสูงขึ้น

- สมาคมต่างประเทศ เช่น ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) และ IIR (International Institute of Ammonia Refrigeration)

ปัญหาที่สมาชิกเผชิญอยู่ ในปัจจุบัน

ด้านการตลาดของสินค้าในอุตสาหกรรมทำความเย็นจะก้าวหน้าไปเรื่อยๆ แต่ปีนี้ที่มีปัญหาอยู่บ้างเนื่องจากตลาดส่งออกอาหารมีปัญหา ซึ่งเป็นผลมาจากเงินบาทแข็งค่าเรื่อง Anti-Dumping การส่งออกถึงไปสหรัฐอเมริกาและภาวะโลกร้อน เชื่อกันว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตจากทะเลลดลง ฉะนั้นตัวเลขการส่งออกอาหารในปีนี้มีแนวโน้มลดลง เดิมเรามีมูลค่า

การส่งออกเมื่อปี พ.ศ. 2549 อยู่ประมาณ 190,000 ล้านบาท พอมาปีนี้เดือนมกราคมถึง พฤษภาคมมีมูลค่า 62,000 ล้านบาท โดยประมาณเท่านั้น ซึ่งจะส่งผลให้การขยายหรือการสร้างห้องเย็นชะลอตัวลง

ผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรม ควรรับมืออย่างไร

ผมคิดว่าไม่น่าเป็นห่วงมาก ภาวการณ์จะเป็นช่วงสั้นๆ เพราะการบริโภคอาหารของประชากรโลกไม่น่าจะลดลง แต่ถ้าเงินบาทแข็งค่าอย่างนี้ต่อไปอีก และปัญหาเหล่านี้ยังไม่คลี่คลาย ผู้ส่งออกอาหารรวมไปถึงเกษตรกรนาทุ่งอาจจะต้องเผชิญกับภาวะยากลำบากอีกสักระยะหนึ่ง แต่สัญญาณที่ดีน่าจะมีขึ้นในปีหน้า ตัวขับเคลื่อนที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ความมั่นคงของรัฐบาล ซึ่งมีผลกระทบต่อภาวะการลงทุนและตลาดใหม่ของผู้ประกอบการทำความเย็น คือ การลงทุนขยายโรงงาน และสร้างเครื่องจักรใหม่ เมื่อแนวโน้มทางการตลาดไม่แจ่มใส การลงทุนก็น่าจะลดลง ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้จะมีผลกระทบต่อห่วงโซ่มูลค่าอีกอยู่บ้างเพื่อเป็นการทวงตัว เราจะหันไปพัฒนาด้านอื่นเพื่อประคองตัว เช่น ด้านการพัฒนาบุคลากรและการให้ความรู้ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ การหาตลาดใหม่ๆ เช่น ตลาดต่างประเทศ

ในวันที่ 27-28 ตุลาคม พ.ศ. 2550 นี้ สมาคมจะไปจัดสัมมนาในภาคเหนือในเรื่องของการใช้ความเย็นในการเก็บรักษาผักผลไม้ ที่เราเลือกภาคเหนือเป็นเพราะว่าในปี พ.ศ. 2549 ภาคเหนือมีการส่งออกผักผลไม้เป็นจำนวนมากเป็นตลาดที่น่าสนใจ มูลค่าประมาณ 8,000 ล้านบาท ซึ่งเท่ากับร้อยละ 4 ของการส่งออกทั้งหมด และตลาดนี้จะโตขึ้นเรื่อยๆ สินค้าหลัก ได้แก่ มันฝรั่ง หอมใหญ่ ลำไย โดยเฉพาะลำไยอบแห้งส่งออกไปจีน ในภาคเหนือเป็นโรงงานขนาดใหญ่ตัวลำไยนั้นหลังจากอบแห้งเสร็จจะถูกนำไปแช่เย็น เก็บเพื่อส่งออก ทำให้คุณภาพดีขึ้น และที่นี้จะเป็นแหล่งสำคัญในการขยายตัวของเทคโนโลยีความเย็น

การสัมมนาครั้งนี้สมาคมได้ร่วมกับภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และนับได้ว่าเป็นการประสานกันระหว่างผักผลไม้สด และความเย็นอย่างลงตัว และในปีหน้าจะเน้นการสัมมนาตามจังหวัดต่างๆ ให้มากขึ้น

สภาวะของอุตสาหกรรม การทำความเย็น

เทคโนโลยีการทำความเย็นตั้งแต่อดีตมาส่วนใหญ่เป็นการนำเข้า แต่เรามีการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้ามามากกว่าสิบปี และมีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ สำหรับตัวเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ เช่น คอมเพรสเซอร์ขนาดใหญ่ยังต้องนำเข้าอยู่ เนื่องมาจากเหตุผลทางหลักเศรษฐศาสตร์คือความคุ้มค่าในการผลิตนั่นเอง ซึ่งเรามีการพัฒนาการสร้างคอมเพรสเซอร์ขนาดเล็กได้แล้ว ปัจจุบันเราส่งออกเครื่องจักรรวมทั้งระบบการทำความเย็นไปยังประเทศต่างๆ เช่น เวียดนาม ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา ปากีสถาน และอินโดนีเซีย เป็นต้น อุปกรณ์บางส่วนนำเข้า บางส่วนผลิตได้ในประเทศไทย แต่การออกแบบระบบเป็นบริษัทคนไทย

ขณะนี้เรามีเพื่อนสมาชิกบางบริษัทเข้าไปรับเหมาสร้างโรงงานห้องเย็นในจีน แม้ไม่ใช่จำนวนที่มีนัยสำคัญ แต่นับว่าเป็นก้าวสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีของไทยไปได้หลายประเทศ ไม่ใช่แค่ประเทศใกล้เคียงเท่านั้นถามว่าเราไปได้ด้วยเหตุผลใด ก็เนื่องมาจากการที่เรามีความชำนาญ ในหลายจุดเราพัฒนาได้ก่อน โดยเฉพาะด้านอาหาร จุดเด่นของประเทศไทย คือ การเป็นผู้ผลิตอาหารมานาน เราจึงมีความรู้ความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้ความเย็น รวมทั้งเครื่องทำน้ำแข็งระดับอุตสาหกรรมซึ่งมีการส่งออกไปกว่า 30 ประเทศ และในปีนี้จะมีการทำตลาดเครื่องทำน้ำแข็งขนาดเล็กด้วย ฉะนั้นการส่งออกเทคโนโลยีความเย็นไปต่างประเทศเป็นเรื่องที่น่าจับตามอง ถ้าเรามีการสนับสนุนและพัฒนาอย่างเหมาะสม น่าจะก้าวหน้าได้มาก

เราต้องวิ่งนำประเทศอื่นให้ได้ หากเราพิจารณาประเทศใกล้เคียง ประเทศมาเลเซียเป็นประเทศที่น่าจับตามอง โดยที่เรายังเหนือกว่าในหลายๆ ด้าน นอกจากนั้นทางมาเลเซียเองยังนำเข้าเครื่องทำน้ำแข็งจากเราเป็นจำนวนมาก แต่ในขณะเดียวกันเราก็ต้องนำเข้าอุปกรณ์เครื่องทำความเย็นบางประเภทจากมาเลเซียเช่นกัน ซึ่งทางมาเลเซียมีข้อได้เปรียบด้านการส่งเสริมจากรัฐบาลอย่างชัดเจน อีกประเทศหนึ่งที่กำลังมาแรงคือเวียดนาม ในขณะนี้เวียดนามมีสภาวะเหมือน

กับประเทศไทยเมื่อ 20 ปีก่อน นำลงทุนเนื่องจากแรงงานถูก เพราะเป็นประเทศเพิ่งพ้นจากสงคราม ผู้คนค่อนข้างกระตือรือร้น และรัฐบาลมั่นคง มีทิศทางชัดเจน

อาหารกับความเย็น

อุตสาหกรรมอาหารกับอุตสาหกรรมทำความเย็นมีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด กิจกรรมของสมาชิกสมาคมกว่าร้อยละ 80 เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร โดยดำเนินการรับเหมาให้กับโรงงานผลิตอาหาร หรือต่อเนื่องไปถึงระบบ Cold chain ตั้งแต่เก็บวัตถุดิบขนส่งเข้าสู่โรงงานแปรรูป โรงงานแช่แข็ง จนถึงการจัดจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ

ปัจจุบันนี้เครื่องทำความเย็นก้าวหน้ามาก และในช่วง 20 ปีมานี้ เครื่องทำความเย็นได้มีพัฒนาการมาโดยตลอด รวมทั้งแนวโน้มการขยายตัวของอาหารสด และอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น โดยกระบวนการเก็บรักษาสินค้านั้นต้องใช้ความเย็นเป็นหลัก กิจกรรมหลักของสมาคมจึงเป็นการสนับสนุนและมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมอาหาร ผมคิดว่าในภูมิภาคอาเซียน เรามีศักยภาพในการแข่งขันทั้งในด้านเทคโนโลยีและบุคลากร และเมื่อประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกอาหารติดอันดับต้นๆ ของโลก อุตสาหกรรมทำความเย็นก็น่าจะพัฒนาไปพร้อมกับอุตสาหกรรมอาหาร





แช่เย็นกับแช่แข็ง

แนวโน้มการแช่เย็นกับแช่แข็งจะพัฒนาคู่กัน เนื่องจากการพัฒนาการถนอมอาหารโดยพบว่าอาหารบางประเภท เช่น ผลไม้สดจะเก็บได้นานก็ต้องแช่เยือกแข็งก่อน จากนั้นจึงเก็บรักษาด้วยความเย็นแล้วจัดส่ง ตอนนี้มีการพัฒนาเรื่องนี้มากขึ้นเรื่อยๆ ตัวอย่างเช่น มังคุดแช่เยือกแข็งส่งออกใช้อุณหภูมิ -20°C ถึง -40°C โดยใช้วิธีการแช่เยือกแข็งอย่างรวดเร็วแบบเป็นชิ้น (Individual Quick Freezing: IQF) เป็นการแช่แข็งทั้งผล เป็นต้น

แนวโน้มของอุตสาหกรรมทำความเย็น

ในปัจจุบันนี้เครื่องทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นระบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมมากที่สุด ซึ่งแต่เดิมนั้นมีบางส่วนที่ใช้แก๊สเหลว เช่น

คาร์บอนไดออกไซด์หรือไนโตรเจนเหลว สร้างความเย็นโดยการพ่นแก๊สเหล่านี้นไปที่ตัวสินค้าโดยตรง ซึ่งทำให้ได้ความเย็นจัด โดยไม่ต้องใช้เครื่องจักรที่ซับซ้อน แต่มีความสิ้นเปลืองและต้นทุนสูง โดยที่ไนโตรเจนเหลวมีราคาถูกกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ และอาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวคืออาจมีส่วนทำให้เกิด Global Warming Effect เพราะเป็นการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศโดยตรง ฉะนั้นแนวโน้มของอุตสาหกรรมแช่เย็นหรือแช่เยือกแข็ง จะถูกพัฒนาให้เป็นระบบปิด โดยใช้แอมโมเนีย หรือคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีการรั่วไหลน้อยมาก แต่เดิมนั้นมีการใช้แอมโมเนียมานานแล้ว แต่เนื่องจากมีกลิ่นฉุนทำให้ไม่ได้รับการยอมรับในบางประเทศมากนัก อีกมุมหนึ่ง การที่มีกลิ่นฉุนได้ว่าเป็นการเตือนภัยว่ามีการรั่วไหล ในปัจจุบันยุโรปเริ่มกลับมาใช้แอมโมเนียกันมากขึ้น เพราะไม่เกิดปัญหาโลกร้อนหรือการลดลงของชั้นโอโซน รวมทั้งไม่มีการตกค้างในอาหาร ด้วยปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอมโมเนียเป็นสารที่ปลอดภัยที่สุด ยังไม่มีตัวอื่นที่มาทดแทนได้

ภาวะโลกร้อนก็มีผลกับการพัฒนาระบบทำความเย็นเช่นกัน ซึ่งเราต้องออกแบบระบบให้มีส่วนระบายความร้อนให้ใหญ่ขึ้นเพราะอากาศที่เป็นตัวพาหรือระบายความร้อนของระบบมีอุณหภูมิสูงขึ้นนั่นเอง และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการทำความเย็นด้วย

อุตสาหกรรมทำความเย็นกับสิ่งแวดล้อม

เราต้องพิจารณากันที่ปัจจัยหลักที่ทำให้โลกร้อนขึ้นกันก่อน โลกร้อนเพราะเราเผาผลาญพลังงานมากเกินไป หลักๆ มาจากการเผาผลาญพลังงาน ได้แก่ น้ำมันรถยนต์ และ การใช้เครื่องปรับอากาศ ทางด้านอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น นอกเหนือจากแอมโมเนียแล้ว มีการใช้สารทำความเย็นเป็นกึ่ง H-CFC ส่วนใหญ่เป็น R-22 โดยข้อตกลงมอนทรีออลยอมให้ใช้ในประเทศพัฒนาแล้วอีกระยะหนึ่งภายในปี ค.ศ. 2030 แต่ในยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้แล้ว ซึ่งเปลี่ยนเป็น R-410C หรือ R-404A หรือ R-507 บริษัทที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 14000 จะไม่มีการใช้ R-22

สำหรับการแก๊สนั้นจะให้เลิกใช้ R-22 อย่างเด็ดขาดก็ไม่มีประโยชน์ เพราะน่าจะทำความเย็นที่อยู่ในระบบต้องทิ้งสู่บรรยากาศ ต้องพิจารณาวิธีกำจัดที่เหมาะสม การกำจัดต้องเผาทิ้งที่ความร้อนสูงซึ่งสิ้นเปลืองพลังงานมาก การแก๊สที่น้ำจะเหมาะสมที่สุดคือการลดการใช้ และพัฒนาระบบใหม่ให้ใช้น้ำยาที่ปลอดภัย CFC

"COOL

Service Info BC 0 1 4

Next Step...

เราคงจะต้องพิจารณาเรื่องของการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการเลือกใช้สารทำความเย็น การพัฒนาระบบการทำความเย็นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการลดต้นทุน เพื่อขยายขีดความสามารถในการแข่งขัน นอกจากนี้ควรใส่ใจมาตรฐานของเครื่องทำความเย็นด้วย การใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพต่ำ และขาดการดูแลรักษา จะส่งผลต่อต้นทุนในระยะยาวให้สูงขึ้น และที่สำคัญต้องติดตามเทคโนโลยีใหม่ๆ และปรับตัวให้ทัน เช่น การทำความเย็นที่อุณหภูมิเย็นต่ำมาก ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารต้องการอุณหภูมิ -50°C ถึง -60°C ถ้าเราพัฒนาระบบทำความเย็นไม่ทัน อาหารและคุณภาพอาหารของเราจะแข่งขันไม่ได้ในอนาคต ถ้าเรากล่าวว่าเราจะเป็นครัวของโลก แต่ไม่พัฒนา ในที่สุดเราก็จะไม่ครอบครองตำแหน่งนี้ได้อีกต่อไป นอกจากนี้โลกกำลังตื่นตัวเรื่องความปลอดภัยอาหาร ตั้งแต่ระดับฟาร์มถึงกระบวนการผลิต หากเราไม่พัฒนา ก็ไม่สามารถแข่งขันได้ในอนาคตด้วยเช่นกัน สมาคมพร้อมที่จะส่งเสริมความรู้ใหม่ๆ โดยการเชื่อมความสัมพันธ์กับสมาคมต่างประเทศ แต่แรงขับเคลื่อนทางการตลาดก็ยังคงเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมนี้

สถานการณ์และแนวโน้ม

การส่งออกผลิตภัณฑ์แช่เย็น-แช่แข็ง



กรุณา จันทนอม
บรรณาธิการ
editor@foodfocusthailand.com

เตรียมรับมือกับความผันผวนทางเศรษฐกิจ
และปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่อง
กับอุตสาหกรรมอาหารด้วย...ข้อมูล
Information is a power.

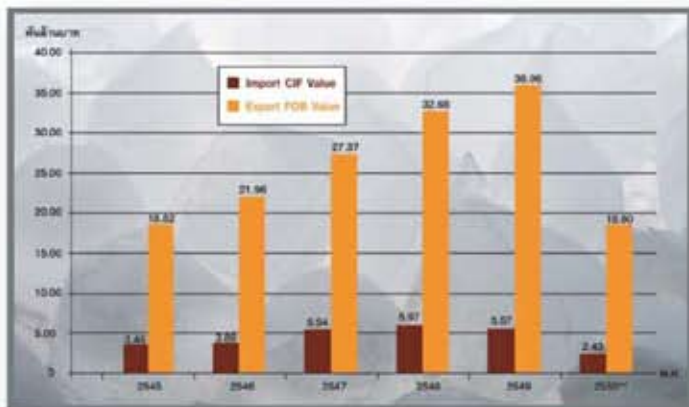
ความผันผวนทางเศรษฐกิจไทยและเศรษฐกิจโลกในขณะนี้ ส่งผลให้การวางแผนการค้าเป็นธุรกิจต้องให้ความสำคัญระยะสั้น ต้องใช้ข้อมูลสถิติและการวิเคราะห์สถานการณ์ประกอบการตัดสินใจ สำหรับด้านการส่งออก ปัญหาหลักน่าจะเป็นปัญหาเงินบาทแข็งค่าต่อเนื่องมาจากราคาปี พ.ศ. 2549 และปัญหาการกีดกันทางการค้าจากประเทศคู่ค้าสำคัญ และสำหรับผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารแช่เย็นและแช่แข็งยังมีปัญหาด้านอื่นๆ อีก เช่น การทุ่มตลาดกุ้งแช่แข็งในประเทศสหรัฐอเมริกา ปัญหาใช้วัตถุดิบในไก่ และปัญหาโรคปากเท้าเปื่อยในสุกร เป็นต้น

สิ่งพิมพ์ฉบับพิเศษจากบีบี มีเดีย โฟกัส "BE COOL SUPPLEMENT" ได้รวบรวมสถิติการส่งออกตู้เย็น ตู้แช่แข็ง และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับทำความเย็นหรือทำให้เย็นจนแข็ง ใช้ไฟฟ้าหรือใช้สิ่งอื่นรวมทั้งฮัตบีบี ซึ่งตรงกับพิกัดกรมศุลกากร 8414 และผลิตภัณฑ์แช่เย็น-แช่แข็งระหว่างปี พ.ศ. 2545 - 2550 ของผลิตภัณฑ์ส่งออกหลักของไทย ได้แก่ กุ้ง ขึ้นห่อและของไก่เกล็ดสดโคเมสติกส์ ปลา ปลาหมึก และผลไม้ ได้แก่ ทุเรียน รวมทั้งแนวโน้มของผลิตภัณฑ์กุ้ง และไก่เนื้อ มานำเสนอดังต่อไปนี้

มูลค่าการส่งออกตู้เย็น ตู้แช่แข็ง และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับทำความเย็นหรือทำให้เย็นจนแข็ง ใช้ไฟฟ้าหรือใช้สิ่งอื่นรวมทั้งฮัตบีบี นอกจากเครื่องปรับอากาศระหว่างปี พ.ศ. 2545-2550 ดังรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรมนี้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2549 มีการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดคือประมาณร้อยละ 27 ดังรูปที่ 3

สถานการณ์และแนวโน้มการส่งออกกุ้งไทย

อุตสาหกรรมกุ้งถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศไทยที่ถือว่า มีศักยภาพในการส่งออก โดยผลผลิตกุ้งประมาณ 87% ของผลผลิตทั้งหมดจะถูกส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศในรูปแบบของกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็ง กุ้งแปรรูป และกุ้งกระป๋อง ส่วนที่เหลือร้อยละ 13 จะถูกวางจำหน่ายภายในประเทศ แต่ปัจจุบันประเทศที่ทำการผลิตและส่งออกกุ้งเช่นเดียวกับไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นมาก จึงส่งผลให้การแข่งขันในตลาดส่งออกหลักของสินค้ากุ้งเป็นไปอย่างรุนแรง ขณะเดียวกันประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญซึ่งได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และสหภาพยุโรป ต่างก็นำมาตรการ



รูปที่ 1 : มูลค่าการนำเข้า-ส่งออก ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับทำความเย็นหรือทำให้เย็นจนแข็ง ใช้ไฟฟ้าหรือใช้สิ่งอื่น รวมทั้งสี่ปี ปี พ.ศ. 2545-2550
** ข้อมูลเดือนมกราคม - มิถุนายน 2550

กีดกันทางการค้าในรูปแบบต่างๆ มาใช้กับประเทศผู้ส่งออกทำให้การส่งออกกุ้งไปยังประเทศเหล่านี้มีความยากลำบากมากขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมกุ้งไทย จำเป็นต้องปรับตัวและเร่งพัฒนาศักยภาพในการแข่งขัน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงไป

ปัจจุบันโรงงานแปรรูปกุ้งเพื่อการส่งออกมีประมาณ 957 ราย สถานประกอบการแปรรูปเบื้องต้น 458 ราย สถานประกอบการห้องเย็น (รับฝาก) 92 ราย แพลนท์ พ่อค้าคนกลางผู้รวบรวมสัตว์น้ำ 2,016 ราย และจำนวนเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงกุ้ง 13,537 ราย โดยมีคนงานรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 700,000 คน ทั้งนี้ มีผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีการผลิตครบวงจร 3 ราย ได้แก่ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) หรือ ซีพีเอฟ บริษัท เอเซีย ซีฟู้ด จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไทยยูเนียนฟิรเชนโปรดักส์ จำกัด (มหาชน) โดยโรงงานแปรรูปของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะตั้งในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และ

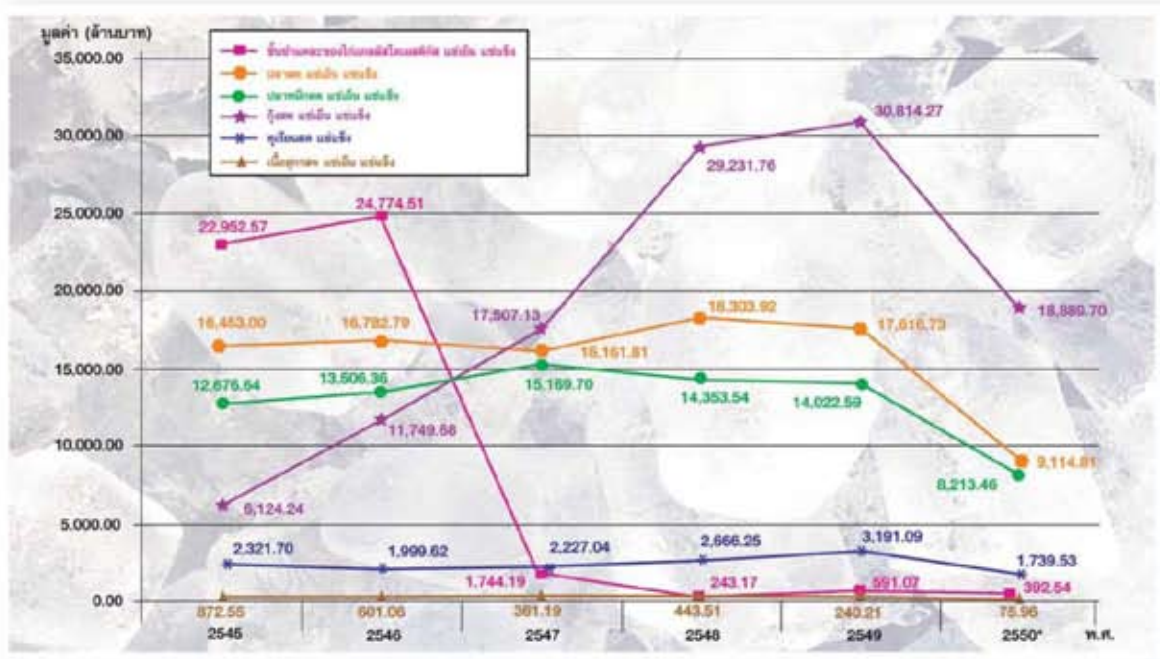
กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีสัดส่วนสูงถึง 75% ของพื้นที่ตั้งโรงงานแปรรูปทั้งหมด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความสะดวกในการขนส่งทางทะเลเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ รวมทั้งจังหวัดสมุทรสาคร และสมุทรสงครามยังคงเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญมาก่อน

อุปสรรคสำคัญของอุตสาหกรรมกุ้งไทย ได้แก่ ต้นทุนที่สูงขึ้น การส่งออกขยายตัวในอัตราที่ชะลอลงเนื่องจากเงินบาทแข็งค่า ความเข้มแข็งของคู่แข่งในการส่งออก ได้แก่ จีน และเวียดนาม และห้างวอล-มาร์ทกำหนดให้กุ้งที่วางจำหน่ายในห้าง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน Best Aquaculture Practices (BAP) ในระดับการเพาะเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น

สำหรับปัจจัยบวกในปี พ.ศ. 2550 ได้แก่ ภาษีตอบโต้การทุ่มตลาด กุ้งจากไทย ญี่ปุ่นเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบกุ้งนำเข้าจากอินเดีย และเวียดนาม การที่สหภาพยุโรปยังคงให้สิทธิ GSP กุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งจากไทย และการถูกเรียกเก็บอัตราภาษีตอบโต้การทุ่มตลาด (Anti-Dumping; AD) จากสหรัฐอเมริกาในระดับต่ำกว่าที่เรียกเก็บจากประเทศคู่แข่ง จึงทำให้การส่งออกกุ้งของไทยยังมีโอกาสที่จะขยายตัวต่อไปได้ แม้จะมีอุปสรรคอยู่บ้างก็ตาม

สถานการณ์และแนวโน้มการส่งออกไก่เนื้อ

คณะกรรมการบริหารสินค้าไก่เนื้อและผลิตภัณฑ์ ประเมินสถานการณ์ส่งออกไก่เนื้อปีนี้เป็นเท่ากับปีที่ผ่านมาที่ 300,000 ตัน เพราะปัญหาไข้หวัดนกและค่าเงินบาท แต่เชื่อว่าหากสถานการณ์ไข้หวัดนกคลี่คลาย จะทำให้ไก่สดแช่เย็นแช่แข็งส่งออกได้ในไตรมาสสุดท้ายของปี พ.ศ. 2550 ขณะที่สถานการณ์การส่งออกเนื้อไก่ของไทยปี พ.ศ. 2550 ในช่วงต้นปีพบว่ามีโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกบริเวณพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก หนองคาย และอ่างทอง ทำให้ไทยไม่สามารถส่งออกไก่สดแช่เย็นแช่แข็งได้ ดังนั้นสินค้าเนื้อไก่ที่ส่งออกเกือบทั้งหมดจึงเป็นเนื้อไก่แปรรูปที่ผ่านความร้อน เช่นเดียวกับการส่งออกในปีที่ผ่านมา เพื่อรักษาตลาดเดิม คือ ญี่ปุ่น และสหภาพยุโรป (อียู) ที่เป็นตลาดหลักในการส่งออกเนื้อไก่ของไทยไว้



รูปที่ 2 : การส่งออกผลิตภัณฑ์แช่เย็น-แช่แข็งระหว่างปี พ.ศ. 2544-2550

จากภาวะการณ์ที่มีการแข่งขันรุนแรงจากประเทศคู่แข่งของไทย ทั้งจีน และบราซิล โดยจีนซึ่งได้เปรียบในด้านแรงงาน และต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า พยายามที่จะเข้าไปแย่งตลาดไก่แปรรูปของไทยในตลาดญี่ปุ่น ส่วนบราซิลที่มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่า และยังปลอดจากโรคไข้หวัดนก ทำให้สินค้าจากบราซิลเข้าไปแทนที่ตลาดส่งออกไก่สดแช่เย็นแช่แข็งในตลาดญี่ปุ่นและอียู รวมทั้งตลาดอื่นๆ ด้วย แต่ไทยก็พยายามที่จะหาตลาดส่งออกใหม่ๆ เพิ่มเติม สำหรับปัญหาการแข็งตัวของค่าเงินบาท เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการของไทยไม่สามารถวางแผนการส่งออกในระยะยาว และไม่สามารถแข่งขันในด้านราคาในตลาดโลก

คณะกรรมการบริหารสินค้าไก่เนื้อและผลิตภัณฑ์มีความเห็นว่าการกำหนดเป้าหมายการส่งออกเท่ากับปีที่ผ่านๆ มา เพื่อควบคุมการผลิตเนื้อไก่ให้มีปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการบริโภคภายใน และการส่งออกไปต่างประเทศ และเพื่อไม่ให้เกิดภาวะผลผลิตล้นตลาด ส่งผลให้ราคาเนื้อไก่ตกต่ำเช่นปีที่ผ่านๆ มา อย่างไรก็ตาม โรคไข้หวัดนกที่พบในสัตว์ปีกในประเทศไทยขณะนี้ ยังไม่พบว่ามีการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกที่พบในสัตว์ปีกในประเทศไทยขณะนี้ ยังไม่พบว่ามีการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกที่พบในสัตว์ปีกในประเทศไทยขณะนี้

นอกจากภาวะเศรษฐกิจแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมการทำความเย็น และอุตสาหกรรมอาหารด้วย ไม่ว่าจะเป็นความไม่แน่นอนของการเมืองในประเทศ หรือแม้แต่วัยชราชาติ สิ่งหนึ่งที่จะทำให้เราไม่พลาดพลั้งใน



เกมธุรกิจ คือ การศึกษาประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหมายรวมถึงข้อมูลทางสถิติต่างๆ แล้วทำการวิเคราะห์ เพื่อประเมินสถานการณ์ในปัจจุบันและคาดการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

Service Info: BC 0 1 5

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ
- ข้อมูลจากกรมศุลกากร
- ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด
- หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ มีนาคม 2550
- หนังสือพิมพ์ข่าวหุ้นฉบับวันที่ 15 พฤษภาคม 2550
- หนังสือพิมพ์คมชัดลึกฉบับวันที่ 16 มีนาคม 2550

GEA Kuba Kältetechnik GmbH
KUBA คอยล์เย็นคุณภาพสูง จากประเทศเยอรมนี

BITZER
คอมเพรสเซอร์มาตรฐานสูง จากประเทศเยอรมนี

ABB
อุปกรณ์ปรับพิกัดพลังงาน จากประเทศฟินแลนด์

Danfoss
อุปกรณ์ควบคุม สำหรับระบบทำความเย็น จากประเทศเดนมาร์ก

DOD
อุปกรณ์ควบคุมการละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ จากประเทศเยอรมนี

Chillmatch คอมมูนิตี้เน็ตเวิร์กคอนเนคชั่น เพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรมทำความเย็นทุกประเภท

บริษัท ชิลแมทช์ จำกัด เป็นผู้เชี่ยวชาญงานด้านระบบทำความเย็นมานานกว่า 40 ปี โดยมีทีมงานวิศวกรที่มากด้วยความรู้ และประสบการณ์คอยให้คำแนะนำปรึกษา และออกแบบห้องเย็น ระบบทำความเย็นที่เหมาะสมกับการใช้งานได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ห้องเย็นเก็บสินค้า ห้องแช่แข็ง หรือห้องเย็นที่มีพื้นที่จำกัด ในซูเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อทั่วไป

บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าระบบทำความเย็นทุกประเภท Bitzer คอมเพรสเซอร์, Kuba คอยล์เย็น, ชุดประกอบ Condensing Unit, อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ABB Inverter, DOD (Defrost On Demand) และอุปกรณ์สำหรับงานระบบทำความเย็น Danfoss เป็นต้น

บริษัท ชิลแมทช์ จำกัด
19/20-22 ซอยศูนย์วิจัย (RCA Block A) ถนนพระรามเก้า
แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 0 2203 0357 แฟกซ์ 0 2203 0798
E-mail: marketing@chillmatch.co.th
Website: www.chillmatch.co.th

FIND THE SUITABLE SOLUTION for your needs



การแช่เย็นและการแช่เยือกแข็งที่มีประสิทธิภาพ
ต้นัน ต้องรักษาคุณภาพของอาหารได้คงที่
เพื่อให้สามารถรองรับกระแสโลกาภิวัตน์
ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบัน

ศ. ดร. อรรถพล นุ่มทอม
ภาควิชาวิศวกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
athapol@ait.ac.th

ฤทธิชัย อัสวราชินย
นักศึกษาคณะพัฒนาระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตเชียงใหม่
rittichai.assawarachan@gmail.com

การแช่เย็นและการแช่เยือกแข็งเป็นเทคโนโลยีการถนอมอาหารด้วยการลดอุณหภูมิในอาหารโดยดูดความร้อนออกจากระบบ ทั้งความร้อนที่เกิดจากสภาวะแวดล้อม และความร้อนที่เกิดจากกลไกการเปลี่ยนแปลงภายในอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และลดอัตราการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปฏิกิริยาทางชีวเคมี ทำให้อาหารมีอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น แม้ว่าทั้งสองวิธีจะมีหลักการและวัตถุประสงค์ในแนวทางเดียวกัน แต่ก็มีมีความแตกต่างในด้านสภาวะของกระบวนการผลิต และอายุการเก็บรักษา โดยผลิตภัณฑ์แช่เย็นมีอายุการเก็บรักษาสั้น แต่ผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็งจะมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน

การแช่เย็น (Chilling Process)

อุณหภูมิในการแช่เย็นมีค่าเฉลี่ย -1 ถึง 8 °C โดยช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มที่ทนอุณหภูมิสูง (Thermophilic bacteria) และกลุ่มที่ทนอุณหภูมิปานกลาง (Mesophilic bacteria) ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีในช่วง 10-55 °C และช่วยลดความร้อนที่เกิดจากการหายใจของเนื้อเยื่อเซลล์ของอาหาร สำหรับอาหารกลุ่มผักและผลไม้ที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว

ยังคงมีอัตราการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอยู่ตลอดเวลา ผลของการหายใจและการสลายจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นจากภายใน จึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิของผักและผลไม้ทันทีหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการทำให้เย็น (Pre-cooling) หรือการลดอุณหภูมิด้วยการแช่เย็น ซึ่งเป็นการดึงเอาความร้อนออกจากชิ้นอาหารโดยอาศัยความสามารถในการถ่ายเทความร้อนของตัวกลางด้วยการนำ การพา ทำให้อาหารมีอัตราการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ตัวกลางที่ใช้ อาจเป็นอากาศเย็น น้ำเย็น หรือน้ำแข็งก็ได้ตามความเหมาะสม

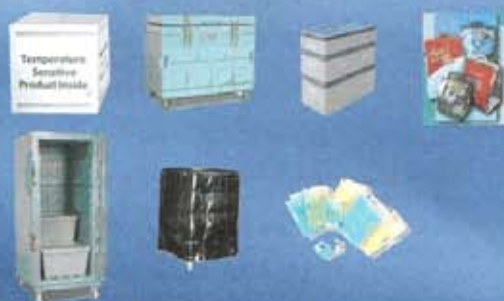
Noomhorm et al. (1990) ศึกษาและออกแบบสร้างเครื่องลดอุณหภูมิด้วยวิธีการทำความเย็นโดยใช้อากาศเย็นเป็นตัวกลาง (Forced air cooling) และการทำความเย็นโดยใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลาง (Hydro cooling) พบว่าการใช้น้ำเย็นมีอัตราการเย็นตัวได้ดีกว่าการเป่าลมเย็น เนื่องจากน้ำเป็นตัวกลางที่มีความสามารถในการถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าอากาศเย็น ถึงแม้ว่าการใช้น้ำเย็นจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่ข้อจำกัดนี้แก้ไขได้โดยการใช้ น้ำสะอาด และการเติมสารคลอรีน

MASTERY OF COLD CHAIN



THAI THERMO DYNAMICS CO., LTD.

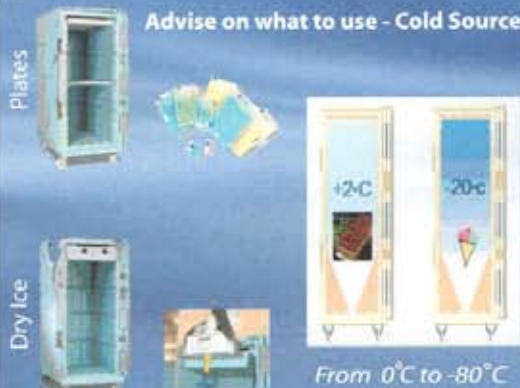
Advise on what to use - Insulation



TTD Products Range

- Boxes • Chests • Foils • Bags
- Cold accumulator (sources)

Advise on what to use - Cold Source



The TTD Cold Chain Solution

- Achieve the perfect cold chain
- Longer shelf life
- Optimized logistics
- Multi temperature deliveries
- Customised solutions



Thai Thermo Dynamics Co., Ltd.

Tel. 0 2574 4565-6, 0 2984 4668 Fax. 0 2984 4667

E-mail: info@ttdynamics.co.th

www.ttdynamics.co.th





Thompson (1990) ได้สรุปข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของการแช่เย็นผักและผลไม้ ด้วยวิธีการแช่เย็นทั้ง 6 วิธี ได้แก่ การใช้อากาศเย็น น้ำเย็น น้ำแข็ง ละอองน้ำเย็น ระบบแช่เย็นสุญญากาศ เปรียบเทียบกับการพาความร้อนโดยธรรมชาติ พบว่าการใช้อากาศเย็นเป็นตัวกลางมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาเป็นการใช้น้ำเย็น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษานี้ของ Noomhorm et al. (1990)

ตารางที่ 1 : ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของการแช่เย็นผักและผลไม้ด้วยวิธีการแช่เย็นทั้ง 6 วิธี

	Forced air cooling	Hydro-cooling	Vacuum cooling	Water spray	Ice cooling	Cool room
เวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ (ชั่วโมง)	1-10	0.1-1.0	0.3-2.0	0.3-2.0	0.1-0.3	20-100
อัตราการสูญเสียความชื้น (% d.b.)	0.1-2.0	0-0.5	2.0-4.0	No data	No data	0.1-2.0
การล้มล้มน้ำ	No	Yes	No	Yes	Yes, unless bagged	No
อัตราการปนเปื้อน	Low	High	None	High	Low	Low
ต้นทุนการผลิต	Low	Low	Medium	Medium	High	Low
อัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน	Low	High	High	Medium	Low	Low

ที่มา : Thompson (1990)

ระบบการแช่เย็น (Cooling System)

การแช่เย็นในระดับอุตสาหกรรม แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ การแช่เย็นด้วยเครื่องแช่เย็นแบบเชิงกล และการแช่เย็นด้วยระบบโครไอเจน

1. การแช่เย็นด้วยเครื่องแช่เย็นแบบเชิงกล
ใช้หลักการในการให้สารทำความเย็นดึงความร้อนออกจากอาหาร เมื่อสารทำความเย็นดูดซับความร้อน ก็จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ แล้วถูกนำไปควบแน่นในสภาวะความดันสูง เพื่อกลับสภาพเป็นของเหลวและนำไปใช้งานอีกครั้ง เครื่องแช่เย็นเชิงกลมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน คือ เครื่องระเหย คอมเพรสเซอร์ เครื่องควบแน่น และวาล์วขยาย ความสามารถในการทำความเย็นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารทำความเย็น โดย

ควรมีจุดเดือดต่ำและค่าความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอสูง จึงจะสามารถดูดซับความร้อนออกจากระบบได้ดี ไอของสารทำความเย็นควรมีความหนาแน่นสูงเพื่อลดขนาดของคอมเพรสเซอร์ รวมทั้งควรมีความสามารถในการรวมตัวกับน้ำมันในคอมเพรสเซอร์ต่ำ เนื่องจากในขั้นตอนการควบแน่นกลับเป็นของเหลวในคอมเพรสเซอร์จะมีการปนเปื้อนของละอองน้ำมัน นอกจากนี้ควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง เช่น ไม่ติดไฟ มีความเป็นพิษต่ำ และง่ายต่อการตรวจสอบการรั่วไหล สารทำความเย็นที่นิยมใช้ ได้แก่ แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ และสารทำความเย็นประเภทก๊าซฮาโลเจน

2. การแช่เย็นด้วยระบบโครไอเจน มีอัตราการเย็นตัวสูงกว่าการใช้เครื่องแช่เย็นแบบเชิงกลมาก ใช้หลักการในการพ่นละอองของสารทำความเย็นโครไอเจนลงบนชิ้นอาหาร สารทำความเย็นโครไอเจนมีคุณสมบัติดูดซับความร้อนแฝงออกจากชิ้นอาหารได้ดี ทำให้ชิ้นอาหารลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว และยังช่วยลดการสูญเสียน้ำของชิ้นอาหารได้อีกด้วยระบบนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนากระบวนการผลิต เช่น

ใช้กำจัดความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการลดขนาดและการผสมของการผลิต ได้ก็กรอกโดยการพ่นละอองเกล็ดของคาร์บอนไดออกไซด์แห้งในระหว่างกระบวนการผลิต เป็นต้น สารทำความเย็นโครไอเจนที่นิยมใช้ ได้แก่ ไนโตรเจนเหลว คาร์บอนไดออกไซด์เหลว และคาร์บอนไดออกไซด์แห้ง

ผลกระทบของวิธีการแช่เย็น

ผลกระทบที่สำคัญ คือ ชิ้นอาหารแช่เย็นอาจมีความแข็งขึ้นเนื่องจากการแข็งตัวของไขมันและน้ำมัน นอกจากนี้คุณภาพความชื้นสัมพัทธ์ และเวลาในการเก็บรักษาผักและผลไม้ ล้วนมีผลกระทบต่อ

คุณภาพของอาหารทั้งสิ้น Sribuch-lam และ Noomhorm (1989) ศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บที่ระดับ 13, 20, 27 และ 34 °C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับ 91%, 94%, 97% และ 100% RH

ตารางที่ 2 : ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของสารทำความเย็นแบบต่างๆ ในระบบโครไอเจน

สารทำความเย็นโครไอเจน	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
ไนโตรเจนเหลว	ช่วยลดการสูญเสียน้ำระหว่างกระบวนการแช่เย็น และรักษาคุณภาพสีของผิวหน้าอาหารได้อย่างดี	ชิ้นอาหารมีโครงสร้างเนื้อเยื่อไม่แข็งแรง สามารถปรแตกจากผลของการช็อคจากความเย็น
คาร์บอนไดออกไซด์เหลว	ไม่มีผลของสารตกค้าง มีจุดเดือดและจุดระเหิดสูงกว่าไนโตรเจนเหลว	ต้นทุนการผลิตสูงกว่าการใช้ไนโตรเจนเหลว และผู้ทำงานมีความเสี่ยงกับอันตรายสูง
คาร์บอนไดออกไซด์แห้ง	มีความปลอดภัยกับอาหารสูง และสามารถใช้ในการลดอุณหภูมิขณะทำการผสม	มีต้นทุนการผลิตสูง และมีกระบวนการแช่เย็นที่ซับซ้อนกว่าวิธีอื่น

ต่ออัตราการสุกและระยะเวลาในการเก็บมะม่วงน้ำดอกไม้พบว่าที่อุณหภูมิ 13 °C และระดับความชื้น 94% RH จะชะลอการสุกของมะม่วงน้ำดอกไม้ได้ดี

การแช่เยือกแข็ง (Freezing Process)

เป็นกระบวนการถนอมอาหารให้มีอายุเก็บรักษานาน 6-10 เดือน สภาวะแช่เยือกแข็งที่นิยม คือ 0 °F หรือต่ำกว่านั้น (ประมาณ -18 °C) ซึ่งจะส่งผลให้น้ำภายในอาหารเกือบทั้งหมดแข็งตัวและเปลี่ยนเฟสเป็นน้ำแข็ง จึงช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทั้งในกลุ่มที่ทนอุณหภูมิสูง ทนอุณหภูมิปานกลาง และทนอุณหภูมิต่ำ (Psychrophilic bacteria) ในขณะที่การแช่เย็นไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มที่ทนอุณหภูมิต่ำ รวมทั้งกลุ่มที่ทำให้อาหารเน่าเสียบางชนิดซึ่งสามารถเจริญเติบโตภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่ำกว่า 0 °C ถ้าในอาหารยังมีน้ำที่ไม่แข็งตัวคงเหลืออยู่

Sarangkoomgul และ Nookhorm ศึกษาผลกระทบของวิธีการแช่เยือกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของเนื้อกุ้งต้มสุก และวัดอัตราการเน่าเสียด้วยการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่ระเหยได้ทั้งหมด (Total volatile base nitrogen) และไตรเมทิลเอมีน (Trimethylamine) หลังการเก็บรักษานาน 3 เดือน พบว่ากุ้งที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบไอคิวเอฟ (Individual Quick Freezing: IQF) มีลักษณะทางกายภาพดีกว่ากุ้งที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบบล็อกน้ำแข็ง (Block frozen shrimp) ซึ่งมีเนื้อสัมผัสยุ่ย นอกจากนี้วิธีไอคิวเอฟยังทำให้เนื้อกุ้งมีอัตราการเน่าเสียน้อยกว่า

ระบบการแช่เยือกแข็ง (Freezing System)

1. การแช่เยือกแข็งภายใต้สภาวะอากาศเย็นจัด (Air Freezing) เป็นวิธีการแช่เยือกแข็งแบบดั้งเดิม โดยวางชิ้นอาหารไว้ในห้องที่มีสภาวะเย็นจัด อุณหภูมิ -34 ถึง -18 °C ความร้อนของชิ้นอาหารจะถูกดูดซับออกไปด้วยวิธีการพาแบบธรรมชาติ จึงทำให้มีอัตราการแช่เยือกแข็งที่ช้ามาก และใช้เวลาแช่เยือกแข็งนาน อีกทั้งยังมีอัตราการเกิดการผลึกน้ำทำให้ชิ้นอาหารสูญเสียความชื้นเนื่องจากการแช่เยือกแข็ง (Freezing loss) 8-10% ของน้ำหนักชิ้นอาหาร จึงได้มีการพัฒนาโดยนำชิ้นอาหารวางบนถาดหรือสายพานโลหะที่มีรูพรุนแล้วเคลื่อนชิ้นอาหารเข้าไปในห้องที่มีสภาวะเย็นจัด ซึ่งควบคุมอัตราการหมุนเวียนของอากาศในห้องเย็น โดยมีเครื่องแช่เยือกแข็งที่นิยม 2 แบบ ได้แก่ เครื่องแช่เยือกแข็งแบบลมพ่น (Air blast freezer) และเครื่องแช่เยือกแข็งแบบสไปรอล (Spiral freezer) ซึ่งสามารถปรับความเร็วของสายพานหรือความเร็วลมเย็น เพื่อช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศเย็นอย่างเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาของชิ้นอาหาร

THINK BIG...
THE NAME YOU CAN RELY ON

BIG
BANGKOK INDUSTRIAL GAS CO., LTD.



LIQUID NITROGEN SOLUTIONS FOR FOOD PROCESSING

BIG Innovative Food Solutions Provider



บริษัท บางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส จำกัด (บีไอจี) เป็นผู้ผลิตไนโตรเจนเหลว สำหรับอาหารแช่เยือกแข็ง รวมทั้งแก๊สอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งผลิตจากโรงแยกอากาศด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Solutions for food processing :

- การแช่เยือกแข็งอาหารโดยไนโตรเจนเหลว
- การบดพริกไทย
- การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารด้วยวิธี MAP
- การใช้ไนโตรเจนเหลวในบรรจุภัณฑ์
- การใช้ออกซิเจนในการบำบัดน้ำเสีย
- การเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำโดยใช้ออกซิเจนบริสุทธิ์
- การใช้ไอโซนในการฆ่าเชื้อ และปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับอุตสาหกรรมน้ำดื่ม อาหารทะเล และการเลี้ยงสัตว์น้ำ

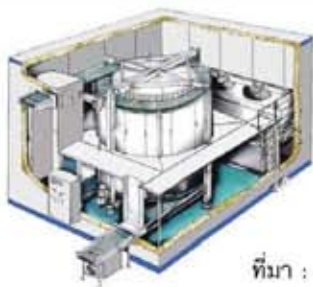


บริษัท บางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส จำกัด / Bangkok Industrial Gas Co., Ltd.
183 อาคารจินนาการ ชั้น 16 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
183 Rajanakam Bldg. 16th Fl. South Sathorn Rd., Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120
โทรศัพท์ : 0 2676 6262 โทรสาร : 0 2676 6288-9
E-mail : mkt@bigth.com

www.bigth.com

Boonsumroj et al. ได้ศึกษาผลกระทบของความเร็วอากาศเย็นที่ระดับ 4, 6 และ 8 เมตร/วินาที ในการแช่เยือกแข็งกุ้งกุลาดำด้วยวิธีแบบลมพ่นต่อการสูญเสียความชื้น พบว่าความเร็วลมที่ระดับ 6 เมตร/วินาที จะช่วยลดการสูญเสียความชื้นได้ดีที่สุด

การแช่เยือกแข็งแบบสายพานเกลียวสามารถเพิ่มอัตราการผลิตได้มากกว่าเดิมถึง 2-3 เท่า และให้กำลังการผลิตที่สูง เช่น การแช่เยือกแข็งที่ใช้ขนาดสายพานยาว 50-75 เซนติเมตร ใน 32 เกลียว สามารถให้กำลังการผลิตมากถึง 3,000 กิโลกรัม/ชั่วโมง และช่วยลดอัตราการสูญเสียความชื้นโดยเครื่องแช่เยือกแข็งแบบลมพ่นมีอัตราการสูญเสียความชื้น 4-5% และแบบสไปรอลมีอัตราการสูญเสียความชื้น 1.5-2.0% ของน้ำหนักชิ้นอาหาร อีกทั้งยังสามารถใช้ได้กับผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิด



รูปที่ 2 : เครื่องแช่เยือกแข็งแบบสายพานเกลียวแบบสไปรอล (Spiral Freezer)

ที่มา : <http://www.lqffreezer.com>

2. การแช่เยือกแข็งแบบสัมผัสแผ่นโลหะเย็น (Plate Freezing)

อาศัยหลักการของการถ่ายเทความร้อนระหว่างตัวอาหารและสารให้ความเย็นด้วยวิธีการนำความร้อนออกจากอาหาร โดยสารให้ความเย็นจะดูดซับความร้อนแฝงในอาหารผ่านหน้าสัมผัสของแผ่นโลหะที่มีค่าการนำความร้อนสูง แผ่นโลหะที่ใช้ทำด้วยโลหะ 2 ชนิด ได้แก่ เหล็ก และโลหะผสมอะลูมิเนียม ปัจจุบันนิยมใช้โลหะผสมอะลูมิเนียมเนื่องจากมีค่าการนำความร้อนสูงกว่า ส่งผลให้มีอัตราการถ่ายเทความร้อนดีกว่าการใช้แผ่นเหล็กปกติถึง 30% เครื่องแช่เยือกแข็งแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ตามการเรียงตัวของแผ่นโลหะ คือ แนวนอน แนวตั้ง และแบบหมุน โดยใช้เวลาในการแช่เยือกแข็งก่อนเนื้อมีอุณหภูมิเพียง 75 นาที ผักในกล่องขนาด 1 กิโลกรัม 25 นาที และไอศกรีมที่มีความหนา 1 มิลลิเมตร ใช้เวลา 30 วินาที

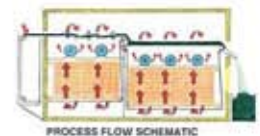
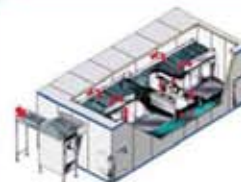


รูปที่ 3 : เครื่องแช่เยือกแข็งแบบสัมผัสแผ่นโลหะเย็น (Plate Freezing) และผลิตภัณฑ์เนื้อมีปลาแช่เยือกแข็ง

ที่มา : <http://www.samifida> และ <http://www.beck-liner.com>

3. การแช่เยือกแข็งแบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed Freezing)

มีหลักการโดยการเป่าลมเย็นจัดอุณหภูมิ -35 ถึง -25°C ด้วยกำลังลมสูง 2-3 เมตร/วินาที จนทำให้มีแรงดันขึ้นอาหารให้เคลื่อนที่ตลอดเวลาขณะที่ผ่านลมเย็น ในขณะที่ลมเย็นพัดผ่านขึ้นอาหารจะเกิดการดูดซับความร้อนของขึ้นอาหารออกด้วยการนำความร้อนและการพาความร้อนของลมเย็น ทำให้อากาศเย็นสัมผัสกับขึ้นอาหารได้ทั่วถึงกว่าวิธีการแช่เยือกแข็งสองวิธีแรก ส่งผลให้ผิวสัมผัสของขึ้นอาหารแข็งตัวสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังมีอัตราการแช่เยือกแข็งและอัตราการผลิตสูงกว่าสองวิธีแรก โดยใช้เวลาแช่เยือกแข็งเพียง 15 นาที สำหรับชิ้นปลาสด และ 3-4 นาที สำหรับเมล็ดถั่วที่ยังไม่ได้บรรจุ



รูปที่ 4 : เครื่องแช่เยือกแข็งด้วยวิธีฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed Freezing)

ที่มา : <http://www.advancedfreezer.com>

4. การแช่เยือกแข็งแบบอิมพิงจเมนต์ (Impingement Freezing)

เป็นนวัตกรรมล่าสุดของการแช่เยือกแข็งโดยใช้อากาศเย็นเป็นตัวกลาง ซึ่งรวมข้อดีของการแช่เยือกแข็งแบบสายพานเกลียวและแบบฟลูอิดไดซ์เบดเข้าไว้ด้วยกัน โดยวางขึ้นอาหารบนสายพานลำเลียงที่มีลักษณะเป็นรูพรุนเคลื่อนที่ผ่านหัวยิงอากาศเย็น และยิงกระแสอากาศเย็นด้วยความเร็วสูงไปกระทบขึ้นอาหาร บริเวณด้านบนและ

RIVACOLD

จำหน่ายเครื่องทำความเย็นแบบแช่เย็น และ เครื่องทำความเย็นสำหรับ
คอนเทนเนอร์เย็น, รถตู้เย็น, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ความชื้น และ แอร์

Cold Storage Room

Refrigerated Transport Vehicle

Refrigerated Warehouse

Cold Storage Room

Refrigerated Transport Vehicle

Refrigerated Warehouse

Cold Storage Room

Refrigerated Transport Vehicle

Refrigerated Warehouse

Cold Storage Room

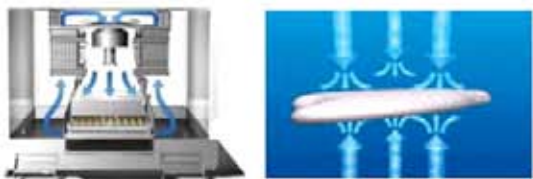
Refrigerated Transport Vehicle

Refrigerated Warehouse

รับออกแบบ-สร้าง • ห้องแช่เย็น • ห้องแช่แข็ง • ระบบสายการผลิตผลิตภัณฑ์
บริษัท ริวาโคลด์ (เอเชีย) จำกัด www.rivacold.co.th
7/98 ซอยรามคำแหง 152 ถนนรามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ 0-2372-1532-4, 0-2728-0306, 0-2373-4127 โทรสาร 0-2373-4125
ฝ่ายขาย คุณสมชัย 0-81559-8086, คุณสมยศ 0-89673-4546, คุณสุชาติ 0-81816-5704, คุณกวีร์ 0-86706-2340

ด้านล่างของชิ้นอาหารจึงได้รับความเย็นโดยทั่ว ทำให้มีอัตราการแช่เยือกแข็งสูง จากผลการวิจัยหนึ่งพบว่าชิ้นเนื้อปลาและเนื้อกุ้งขนาดความหนา 25-130 มิลลิเมตร ที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบอิมพิงจเมนต์ มีอัตราการแช่เยือกแข็งที่รวดเร็วกว่าแบบสไปรอลถึง 6 เท่า และช่วยลดอัตราการสูญเสียในระหว่างการแช่เยือกแข็งได้ 0.6-1% ของน้ำหนักชิ้นอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยลดการสูญเสียหลังจากการละลาย (Drip loss) โดยมีอัตราการสูญเสียเพียง 2% ส่วนแบบสไปรอลมีอัตราการสูญเสีย 5-8%

Tabyam และ Noomhorm (2005) เปรียบเทียบคุณภาพของข้าวโพดเนกึ่งพร้อมรับประทานที่แช่เยือกแข็งด้วยเครื่องอิมพิงจเมนต์และแบบสไปรอล พบว่าข้าวโพดเนกึ่งที่แช่เยือกแข็งด้วยเครื่องอิมพิงจเมนต์ มีคุณภาพทั้งในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส ที่ดีกว่าแบบสไปรอลและใกล้เคียงกับข้าวโพดเนกึ่งที่ปรุงสำเร็จใหม่ทั้งแบบที่อุ่นด้วยไมโครเวฟและน้ำร้อน



รูปที่ 5 : เครื่องแช่เยือกแข็งแบบอิมพิงจเมนต์ (Impingement Freezing)
ที่มา : <http://www.processcooling.com>

5. การแช่เยือกแข็งด้วยวิธีจุ่มในของเหลวที่เย็นจัด (Direct Immersion Freezing) นิยมใช้กับชิ้นอาหารที่มีรูปร่างไม่คงที่หรืออาหารที่เป็นชิ้นที่ยังไม่บรรจุ โดยการแช่หรือจุ่มชิ้นอาหารในสารให้ความเย็นโดยตรง ทำให้ความร้อนในชิ้นอาหารถ่ายเทสู่สารให้ความเย็นได้โดยตรง โดยไม่สูญเสียพลังงานในระหว่างการแช่เยือกแข็ง จึงมีอัตราการแช่เยือกแข็งที่รวดเร็ว โดยสารให้ความเย็นยังคงอยู่ในสถานะของเหลวและไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง สารให้ความเย็นจะต้องไม่มีพิษ ไม่มีกลิ่น ไม่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของอาหาร และไม่มีสารตกค้างในชิ้นอาหาร สารให้ความเย็นที่ใช้เรียกว่า Freezant ซึ่งอาจจะใช้วิธีจุ่มหรือพ่นลงไปบนผิวหน้าของชิ้นอาหาร โดยที่นิยมใช้ ได้แก่ สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์ โพวลิเมอไรด์กลีเซอรอล กลีเซอรอล สารผสมระหว่างน้ำตาล น้ำ และแอลกอฮอล์ วิธีนี้ใช้เวลา 10-15 นาที ในการแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นบรรจุกระป๋อง ขนาด 170 กรัม และ 4-5 นาที สำหรับเบอร์เกอร์เนื้อหรือชิ้นปลาสด สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์ไก่แช่เยือกแข็ง โดยเฉพาะในช่วงระยะแรกของการแช่เยือกแข็ง และใช้บ้างกับการแช่เยือกแข็งปลาและกุ้ง อย่างไรก็ตาม การแช่เยือกแข็งวิธีนี้ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก

ใหม่!!

เครื่องชั่งกันน้ำ รุ่น MiniCub

สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
ในประเทศไทยโดยเฉพาะ



“ทำให้ปริมาณการผลิตของคุณเพิ่มมากยิ่งขึ้น”

“ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องชั่ง”

“ทำให้เครื่องชั่งของท่าน
มีอายุการใช้งานที่นานยิ่งขึ้น”

“สามารถทนทานความชื้นได้อย่างดีเยี่ยม”



อุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่มีความเปียกชื้นมาก ทั้งจากสินค้า ความชื้นในสายการผลิต และน้ำจากการทำความสะอาดเครื่องชั่งในแต่ละวัน รวมถึงพื้นที่ในการปฏิบัติงานที่จำกัด

ดังนั้น เมทเธอร์-ทอเลโด จึงได้วิจัยและพัฒนาเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทย โดยมีคุณสมบัติเฉพาะ 5 ประการ ดังนี้

1. Smart Size : ประหยัดพื้นที่ในสายการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้มากขึ้น
2. Production Improvement : เพิ่มศักยภาพการป้องกันน้ำและความชื้นได้ดียิ่งขึ้น
3. Smart Design : เพิ่มประสิทธิภาพในทุกรายละเอียดให้ทนทานมากยิ่งขึ้น
4. Washing : สามารถล้างน้ำได้ เพื่อให้เครื่องชั่งมีอายุการใช้งานนานมากยิ่งขึ้น และสะอาดถูกหลักสุขอนามัย (Hygienic)
5. Service XXL : การันตีซ่อมเสร็จภายใน 3 วัน ทำให้คุณได้รับเครื่องชั่งในเวลาที่รวดเร็ว และช่วยลดเวลาที่สุดเสียไปของสายการผลิต (Production down-time)

METTLER TOLEDO

บริษัท เมทเธอร์-ทอเลโด (ประเทศไทย) จำกัด

272 ซอยสุขุมวิท 4 ถนนพระราม 9
บางกะปิ พญาภิวันท์ กรุงเทพฯ 10320
โทรศัพท์ 0 2723 0300 แฟกซ์ 0 2719 6479

สาขาระยอง 267/49-50 ถนนสุขุมวิท ต. มานพาศิต
อ. เมือง จ. ระยอง 21150

โทรศัพท์ 038 609 561-2 แฟกซ์ 038 607 738

E-mail : MT-TH.CustomerSupport@mtl.com

6. การแช่เยือกแข็งแบบโครโอจีนิก (Cryogenic Freezing) วิธีนี้มี

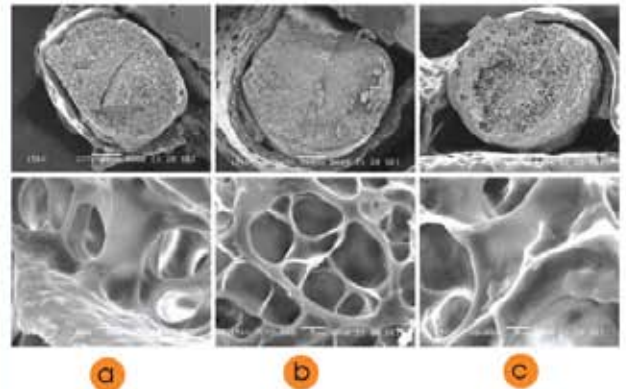
อัตราการแช่เยือกแข็ง 80-95 เซนติเมตร/ชั่วโมง จัดเป็นการแช่เยือกแข็งแบบเร็วมาก อัตราการแช่เยือกแข็งขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูดซับความร้อนจากชิ้นอาหารของสารตัวกลางโครโอเจน ในขณะที่สารตัวกลางโครโอเจนสัมผัสกับอาหารจะเกิดการถ่ายเทพลังงานในรูปของความร้อนแฝงในการระเหยหรือการระเหิด สารตัวกลางโครโอเจนจะดูดซับพลังงานความร้อนออกจากอาหารเพื่อใช้ในการเปลี่ยนสภาพกลายเป็นไอ ส่งผลให้เกิดการแช่เยือกแข็งอย่างรวดเร็ว สารตัวกลางโครโอเจนที่นิยมใช้ ได้แก่ ไนโตรเจนเหลว คาร์บอนไดออกไซด์เหลว คาร์บอนไดออกไซด์แข็ง ไนตรัสออกไซด์ และฟลูออโรคาร์บอนเหลว

Boonsumrej et al. ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกุ้งกุลาดำที่แช่เยือกแข็งภายใต้สภาวะอากาศเย็นจัดด้วยเครื่องแช่เยือกแข็งแบบลมพ่น (ความเร็วลม 6 เมตร/วินาที) และการแช่เยือกแข็งแบบโครโอจีนิก (ไนโตรเจนเหลว ที่อุณหภูมิ -70°C) พบว่าอัตราการแช่เยือกแข็งด้วยวิธีโครโอจีนิกสูงกว่าเครื่องแช่เยือกแข็งแบบลมพ่นถึง 1.92 เท่า และช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำได้มากกว่า 1.17 เท่า

การแช่เยือกแข็งแบบโครโอจีนิกมีอัตราการแช่เยือกแข็งที่เร็วมากสามารถใช้ได้กับชิ้นอาหารซึ่งมีรูปทรงที่ไม่แน่นอนได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของอาหาร แต่อาจจะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้

ผลกระทบของวิธีการแช่เยือกแข็ง

เนื่องจากการแช่เยือกแข็งแต่ละวิธีมีอัตราการแช่เยือกแข็งไม่เท่ากัน โดยอัตราการแช่เยือกแข็งเป็นตัวบ่งบอกถึงผลกระทบต่อคุณภาพอาหาร ทั้งในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส วิธีแช่เยือกแข็งแบบช้าจะส่งผลให้เกิดการเกิดของนิวเคลียสของโมเลกุลน้ำแข็งต่ำ และเกิดการโตของผลึกน้ำแข็งได้ต่อเนื่อง เป็นผลให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดใหญ่มากกว่าการแช่เยือกแข็งแบบเร็ว ในขณะที่การแช่เยือกแข็งแบบเร็วจะมีอัตราการดึงความร้อนไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดสภาพเย็นยิ่งยวด ก่อให้เกิดศักยภาพในการกระตุ้นให้เกิดนิวเคลียสของโมเลกุลน้ำแข็งในอาหารจำนวนมาก ทำให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ความสามารถในการซึมผ่านผนังเนื้อเยื่อและปริมาณความหนืดของของเหลวที่ยังไม่เยือกแข็งก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่กำหนดอัตราการโตของผลึกน้ำแข็งด้วย ดังรูปที่ 6 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบขนาดผลึกน้ำแข็งที่เกิดในโครงสร้างของชิ้นอาหารที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบเร็วและแบบช้า โดยจะเห็นว่า การแช่เยือกแข็งแบบช้าทำให้เกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่



รูปที่ 6 : เปรียบเทียบขนาดผลึกน้ำแข็งของชิ้นอาหารที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบเร็วและช้า

- a ชิ้นอาหารที่ยังไม่ผ่านการแช่เยือกแข็ง
- b ชิ้นอาหารที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบเร็ว
- c ชิ้นอาหารที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบช้า

ที่มา : Tabyam และ Noomhorm (2005)

การแช่เยือกแข็งที่อัตราการแช่เยือกแข็งแบบช้า ยังส่งผลกระทบต่อลักษณะการแข็งตัวของชิ้นอาหารด้วย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบลักษณะการแข็งตัวของปลาแช่เยือกแข็งที่อัตราการแช่เยือกแข็งแบบเร็วและแบบช้า (รูปที่ 7) พบว่าที่อัตราการแช่เยือกแข็งแบบช้าจะเกิดลักษณะน้ำแข็งเกาะที่บริเวณผิวหน้าของอาหาร เป็นผลจากการแข็งตัวของน้ำภายนอกเซลล์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายของกล้ามเนื้อเยื่อเซลล์อย่างรุนแรง แต่การแช่เยือกแข็งแบบเร็วจะทำให้ทั้งน้ำภายในเซลล์และนอกเซลล์แข็งตัวพร้อมกัน ซึ่งช่วยลดการเสียหายของกล้ามเนื้อเยื่อเซลล์ได้

CHO THAVEE THERMOTEC CO., LTD.

Refrigerated Truck Bodies, Full & Semi Trailer Manufacturer

We cover all your needs with the most reliable Products ever made in Thailand.

From 4 m³ to 80 m³












CHO THAVEE

THERMOTEC

บริษัท ช.ทวี เทอร์โมเทค จำกัด

FACTORY & : 265 M.4 Klangmuang Rd. Muangkao, Muangkhaen, Khonkaen 40000

HEAD OFFICE Tel. +66 43 34-1210-12, 4334 1414-18 Fax. +66 43 34-1242, 4334 1419

BANGKOK : 96/25 M.3 Vibavadirangsit Rd. Bangkok, Laksi, Bangkok 10210

OFFICE Tel. +66 2521-1817, 2521-5475, 2973 4382-84 Fax. +66 2521 2687

Email : salesM@ctvthermotech.com http://www.ctvthermotech.com

Service Info 0110



รูปที่ 7 : เปรียบเทียบลักษณะการแช่แข็งตัวของปลา

- a ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบช้า
- b ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบเร็ว

ที่มา : <http://www.depak.jp>

สารอาหารในโครงสร้างเซลล์จะไหลออกจากเซลล์ ส่งผลให้ความเข้มข้นของตัวถูกละลายสูงขึ้น ผลึกน้ำแข็งจะมีความดันไอน้ำต่ำกว่าบริเวณภายในเซลล์ น้ำจากเซลล์จึงเคลื่อนที่ไปยังผลึกที่เติบโตใหญ่ขึ้น เซลล์จึงสูญเสียน้ำและได้รับความเสียหายต่อเนื่องจากความเข้มข้นของตัวถูกละลายที่สูงขึ้น ส่งผลให้อาหารมีสีซีดและเนื้อสัมผัสที่แย่ลง เนื่องจากหลังจากละลายน้ำแข็งแล้ว เซลล์จะไม่กลับมาอีกรูปร่างและความแข็งแรงเหมือนเดิม



รูปที่ 8 : เปรียบเทียบคุณภาพของเนื้อปลา

- a ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบช้า
- b ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบเร็ว

ที่มา : <http://www.depak.jp>

ผลของขนาดผลึกน้ำแข็งเป็นปัจจัยบ่งชี้ถึงอัตราการเสียหายของเนื้อเยื่อของชิ้นอาหาร โดยผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่จะส่งผลให้อัตราการสูญเสียหลังจากการละลายน้ำแข็งมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 8 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของชิ้นเนื้อปลาที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแบบช้าและแบบเร็ว พบว่าชิ้นเนื้อปลาที่แช่เยือกแข็งแบบช้าจะมีสีซีดและมีน้ำไหลซึมออกมา ในขณะที่ชิ้นเนื้อปลาที่แช่เยือกแข็งแบบเร็วจะคงสีของเนื้อไว้ได้ใกล้เคียงกับเนื้อปลาสด ทั้งนี้เกิดจากผลของการรวมตัวของผลึกน้ำแข็งใหม่ ทำให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ช่องว่างระหว่างเซลล์เกิดการเสียรูปร่าง และทำให้เซลล์ข้างเคียงแตก น้ำและ



MPC Air-cooled Chiller



เครื่องทำน้ำเย็นรุ่น MPC สามารถทำน้ำเย็นอุณหภูมิต่ำถึง 0.5 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดพิเศษด้วยเทคโนโลยีเฉพาะจากสหรัฐอเมริกา มีความเร็วของน้ำสม่ำเสมอตลอดการไหลผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ไม่มีปัญหาการอุดตัน สามารถทำน้ำเย็นได้อุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก (TD=1.5K) จึงมีประสิทธิภาพสูงเป็นพิเศษ ขนาดตั้งแต่ 1.1-5.8 ตัน อัตราไหล 11.5-55 ลิตรต่อนาที ใช้คอมเพรสเซอร์สโครล น้ำยา R-22 พร้อมอุปกรณ์ไฟฟ้า และแผงควบคุมพร้อมใช้งานได้ทันที

Angthong Universal Co., Ltd.

519 Ramkhamhaeng Road, Huamak, Bangkok, Bangkok 10240 Tel : 0-2318-3555 Fax : 0-2318-3555

ตารางที่ 3 : เปรียบเทียบวิธีการแช่เยือกแข็งแบบต่างๆ

วิธีแช่เยือกแข็ง	อัตราการแช่เยือกแข็ง	ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
Air Freezing	Sharp Freezing 0.2 cm/hr	มีต้นทุนที่ถูกกว่าวิธีอื่นและสามารถใช้กับอาหารทุกประเภท ทั้งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์และชิ้นอาหาร	มีอัตราการแช่เยือกแข็งที่ช้า ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อคุณภาพอาหาร
Plate Freezing	Quick Freezing 0.5-3.0 cm/hr	เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดสม่ำเสมอ ใช้พื้นที่น้อย และประหยัดพลังงาน	ไม่เหมาะกับชิ้นอาหารที่มีรูปทรงไม่แน่นอน และอาจเกิดความเสียหายของเนื้อเยื่อที่บริเวณหน้าสัมผัส อันเกิดจากแรงกดและความเย็นที่ผิวหน้าสัมผัส
Fluidized Bed Freezing	Rapid Freezing 5-10 cm/hr	ชิ้นอาหารแช่เยือกแข็งไม่ติดกันเป็นแผ่น	ไม่เหมาะกับชิ้นอาหารขนาดใหญ่และขนาดไม่สม่ำเสมอ ใช้ได้เฉพาะชิ้นที่มีขนาดเล็กเท่านั้น เสี่ยงกับการทำลายโครงสร้างเนื้อเยื่อจากแรงปะทะของลมเย็น
Impingement Freezing	Ultra Rapid Freezing 10-100 cm/hr	มีอัตราการแช่เยือกแข็งสูงเทียบเท่าระบบโครโอจินิก มีความปลอดภัยต่อการปนเปื้อน	มีต้นทุนการผลิตที่สูง และการทำงานที่ซับซ้อน
Direct Immersion Freezing	Rapid Freezing 5-10 cm/hr	ใช้เวลาในการแช่เยือกแข็งต่ำ รักษาสีของผิวหน้า ชิ้นอาหารแช่เยือกแข็งได้ดี ใช้เงินลงทุนต่ำ และง่ายต่อการควบคุม	เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และสารตกค้างที่เป็นอันตราย ใช้ได้เฉพาะอาหารที่มีภาชนะบรรจุ
Cryogenic Freezing	Ultra Rapid Freezing 10-100 cm/hr	ลดการสูญเสียน้ำและกำจัดออกซิเจนออกระหว่างการแช่เยือกแข็ง ลดความเสี่ยงการควบคุมและใช้พลังงานต่ำ	ไม่เหมาะกับอาหารที่เนื้อเยื่อไม่แข็งแรง เพราะจะเกิดการแตกหรือปริออก อาจจะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์

สรุป

การแช่เย็นและการแช่เยือกแข็งเป็นวิธีถนอมอาหารให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น แต่ไม่ใช่วิธีการพัฒนาคุณภาพอาหาร การแช่เย็นและแช่เยือกแข็งที่มีประสิทธิภาพดีนั้นจะต้องสามารถรักษาคุณภาพของอาหารได้คงที่ เพื่อให้สามารถรองรับต่อการพัฒนากระแสโลกาภิวัตน์ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบัน เช่น การบริหารจัดการซัพพลายเชน และมาตรฐานคุณภาพการนำเข้าสินค้าทางการเกษตรระหว่างประเทศ รวมทั้งสามารถตอบสนองกับความต้องการในด้านคุณภาพของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

Service Info BC 0 1 6

เอกสารอ้างอิง

- Boonsumroj, S. et al. 2007. Effect of freezing and thawing on the quality changes of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) frozen by air-blast and cryogenic freezing. *Journal of Food Engineering*, 80 (1): 292-299
- Guzman, J. D. and Noomhorm, A. 1987. Design and development of a pre-cooling system for tropical fruits and vegetables, AIT thesis.
- Noomhorm, A. et al. 1990. Fabrication and performance test of on-farm mobile pre-cooling unit for tropical fruits and vegetables, International Agricultural Engineering Conference and Exhibition, Bangkok, Thailand, 3-6 December 1990.
- Noomhorm, A. and Vongsawadli, P. 2004. Freezing Shellfish, *Handbook of Frozen Foods*, Marcel Dekker, pp 309-338.
- Sarankaomgul, P. A. 1999. Quality change in black tiger shrimp in relation to water salinity, cooking and freezing method, AIT thesis.
- Sitbua-lam, P. 1989. Determine of respiration heat and the development of an energy demand model for Nam Dok Mai mango storage, AIT thesis.
- Tabyam, S. 2005. The effect of impingement and spiral freezing method of the quality of ready meal (Cooked rice and Panang curry with shrimp), AIT thesis.
- Thompson, J. F. 1990. Pre-cooling and Storage Facilities. Department of Geological and Agricultural Engineering, University of California.
- จิ่งเก้ ศิริพานิช. 2549. สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิลยา รัตนูปานนท์. 2544. กระบวนการแปรรูปอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- ไพบุลย์ อรรถมนต์วาลิก. 2539. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2535. วิศวกรรมวิธีการแปรรูปอาหาร: การถนอมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- วิไล ังสาตทอง. 2545. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด
- เหมือนหมาย อภิณฑาพงษ์. 2549. วิศวกรรมอาหาร 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อม

ของอุตสาหกรรมอาหารแช่เย็นและแช่แข็ง



วิธีการลดปัญหามลภาวะที่ดีที่สุด คือ การใช้หลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (Clean Technology) และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ภิกรินดา แสงมทนะพัฒน์
รองนักวิจัย
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
adnartap@tei.or.th

เราไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่า ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีแหล่งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและปศุสัตว์ที่สมบูรณ์เป็นอันดับต้น ๆ ของโลก มูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหารนั้นมากกว่า 400,000 ล้านบาทต่อปี จนทำให้รัฐบาลไทยตั้งมั่นในการเป็นผู้นำด้านแหล่งอาหารของโลก และจากการประกาศเจตนารมณ์ดังกล่าว ทำให้แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านอาหารเจริญเติบโตมากขึ้น ผลิตภัณฑ์อาหารไทยเข้าไปเปิดตลาดในประเทศต่างๆ ซึ่งการส่งออกอาหารไปยังต่างประเทศจำเป็นต้องมีการแปรรูปอาหารด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งรวมถึงการใช้ความเย็นเพื่อรักษาคุณภาพของวัตถุดิบและชะลอการเสื่อมเสียระหว่างรอการผลิต เก็บวัตถุดิบได้นานขึ้น ดังนั้นอุตสาหกรรมอาหารแช่เย็นและแช่แข็งจึงเข้ามามีส่วนสำคัญ

ในการส่งออกสินค้าของประเทศ

เป็นที่ทราบกันดีว่าในปัจจุบันกระแสการค้าโลกและสถานการณ์ของสินค้าส่งออกมีมาตรฐานการค้าสากลเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการผลิตสินค้าทางการเกษตรและสินค้าแปรรูปปศุสัตว์เป็นอย่างมาก ตั้งแต่หลักเกณฑ์ข้อกำหนดพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิต การควบคุมผลิตภัณฑ์ให้มีการปนเปื้อนทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและมั่นใจในระบบควบคุมอาหาร และหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดจากการเข้าสู่ตลาดโลก รวมทั้งเป็นหนทางนำไปสู่การขยายตลาดส่งออกให้เป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้ามากขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการอุตสาหกรรมห้องเย็นหรือกิจกรรมการแช่แข็งจำเป็นต้องมีแนวทางปฏิบัติที่ดีที่จะลดผลกระทบทั้งในแง่ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ซึ่งเมื่อพิจารณาในประเด็นสิ่งแวดล้อมนั้น ปัญหามลภาวะที่จะเกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมห้องเย็นนั้นประกอบด้วย

- น้ำเสีย จะเกิดจากกระบวนการล้างวัตถุดิบ การอุปโภคในอาคารสำนักงาน การชำระล้างทำความสะอาดสายการผลิตและภาชนะ ซึ่งน้ำเสียส่วนใหญ่จะมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์สูง เพราะมีการปนเปื้อนของเศษเนื้อ เลือด และไขมัน โดยผลกระทบจากน้ำเสียนั้น หากไม่มีการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในน้ำและในบริเวณใกล้เคียง ทำให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติและเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค

● **กากของเสีย** ได้แก่ เศษซากวัตถุดิบ
ชิ้นส่วนของสัตว์ที่ไม่ได้นำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์
สำหรับการบริโภค ขยะพลาสติก บรรจุภัณฑ์
ของวัตถุดิบที่รับเข้ามา และของเสียจากกระบวนการ
บรรจุภัณฑ์ที่มาจากกิจกรรมของโรงงานเอง
จากตะกอนจากการสะสมของตะกอนในบ่อน้ำ
บำบัดน้ำเสีย ผลกระทบจากกากของเสียเมื่อ
ไม่มีการจัดการที่ดี จะทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะ
และแพร่เชื้อโรคเกิดเหตุรำคาญตามมา

● **กลิ่น** เป็นกลิ่นในน้ำเสียที่เกิดจากสาย-
การผลิตไหลไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
หากโรงงานน้ำเสียและบ่อน้ำเป็นระบบเปิด กลิ่น
ก็จะแพร่กระจายได้มากขึ้น เป็นผลรบกวน
ผู้คนที่อยู่รอบๆ โรงงาน และเป็นที่สะสม
ของเชื้อโรคได้เช่นกัน

● **การใช้พลังงานเกินความจำเป็น** จากการ-
ใช้ไฟฟ้าในการทำความเย็นในส่วนการผลิต
ห้องเก็บวัตถุดิบหรือสินค้าและบางโรงงานมีการ-
ผลิตน้ำแข็งซึ่งทำให้มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้น
จากพลังงานความร้อนที่ใช้ในกระบวนการปรุง
อาหารให้สุกหรือกึ่งสุกก่อนนำไปแช่เยือกแข็งต่อไป

● **สารทำความเย็นในเครื่องทำความเย็น**
สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้
เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ก่อให้เกิด
สภาวะโลกร้อน

ดังนั้นวิธีการลดปัญหามลภาวะที่ดีที่สุดคือ
การใช้หลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด
(Clean technology) เข้ามาประยุกต์ใช้ ดังนี้

ลดการใช้น้ำและลดความ- สกปรกในการทำความสะอาด วัตถุดิบและภาชนะ

จากขั้นตอนการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ
จะมีปริมาณการใช้น้ำสูง

และมีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูงมาก
เพราะไม่มีการแยกเศษวัตถุดิบที่เกิดจากการ-
ล้างออกจากน้ำเสีย ดังนั้นแนวทางการแก้ไข
อย่างง่าย คือ ขจัดคราบติดแน่นหรือเศษขยะ
ก่อนทำความสะอาด และติดตั้งตะแกรงดักเศษ
วัตถุดิบที่ติดมากับน้ำเสียก่อนระบายลงสู่บ่อ
บำบัดน้ำเสียรวม เปลี่ยนวิธีการล้างแบบตาม
กระแสน้ำเป็นการล้างแบบสวนกระแส คือ
การล้างวัตถุดิบทุกครั้งจะมีเพียงน้ำล้างดังแรก
เท่านั้นที่ทิ้งทันที ส่วนน้ำจากถังสุดท้ายที่มี
คุณภาพดีอยู่จะนำมาใช้เป็นน้ำล้างครั้งที่สอง
และน้ำล้างจากครั้งที่สองที่ไม่สกปรกนักจะใช้
เป็นน้ำล้างครั้งแรกสำหรับการล้างวัตถุดิบใน
ครั้งต่อไป รวมทั้งการแยกน้ำแข็งที่ละลายอยู่ใน
ถังหรือกระบะที่ใช้ต้องทิ้งออกก่อนที่จะเททิ้ง
ลงในถังล้าง ซึ่งการแยกน้ำแข็งออกจะช่วยให้
ไม่ต้องเปลี่ยนน้ำในถังล้างบ่อย

ในส่วนขั้นตอนการทำความสะอาดอุปกรณ์
พื้น และสายการผลิต ควรติดตั้งตะแกรงดักเศษ
ของแข็งบนรางรับน้ำเสียจากกระบวนการผลิต
และกำจัดเศษขยะเหล่านั้นอย่างสม่ำเสมอ
รวมทั้งติดตั้งหัวฉีดแรงดันสูงที่ปลายสายยาง
เพื่อลดการปล่อยน้ำทิ้งโดยเปล่าประโยชน์

ลดการสูญเสียวัตถุดิบ ในขั้นตอนการผลิต

ปัญหาที่พบ เช่น การรักษาสอุณหภูมิวัตถุดิบโดยใช้
น้ำแข็งลงในภาชนะ ทำให้วัตถุดิบบางชนิด
เช่น กุ้งปอกเปลือก เกิดความเสียหาย ซึ่งวิธี
การแก้ไข คือ การใช้น้ำเย็นแทนน้ำแข็งใน
การรักษาสอุณหภูมิแทน ส่วนขั้นตอนการบรรจุ
ผลิตภัณฑ์ควรมีอุปกรณ์ช่วยในการบรรจุ เช่น

กรวยพร้อมขาตั้ง เพื่อให้พนักงานทำงานได้
ง่ายขึ้น และลดการหกหล่น

นำของเสียกลับมา ใช้ประโยชน์ใหม่

เศษซากวัตถุดิบจากกระบวนการผลิตสามารถ
จำหน่ายต่อให้แก่โรงงานทำอาหารสัตว์ หรือ
นำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับทำปุ๋ย หากเศษซาก
วัตถุดิบอยู่ในรูปซากพืช เช่น เปลือกหอย งา
เป็นต้น ส่วนขยะพลาสติกบรรจุภัณฑ์สามารถ
ขายให้แก่ผู้รับซื้อภายนอก เพื่อนำไปผลิต
พลาสติกรีไซเคิลต่อไป

ลดปัญหาการใช้พลังงาน ที่มากเกินไป

ปัญหาการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
ของโรงงาน เช่น การขาดการทำความสะอาด
อุปกรณ์ในเครื่องทำความเย็น หรือขาดการ-
บำรุงรักษาดนรอบห้องเย็น หรือการตั้ง
อุณหภูมิในห้องเย็นไม่เหมาะสม เป็นต้น
ดังนั้นแนวทางการแก้ไข ได้แก่ ตั้งอุณหภูมิให้
เหมาะสมกับวัตถุดิบที่แช่ ซึ่งหากลดอุณหภูมิ
ลง 10 °C จะต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ
3% โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับแช่อาหาร
ทะเลประมาณ -30 °C ถึง -40 °C หรือติดตั้ง
ประตูอัตโนมัติ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศร้อน
เข้าสู่ห้องเย็นและเพิ่มภาระแก่ห้องเย็น หรือ
ติดตั้งม่านพลาสติกหรือม่านลมที่มีปริมาณลม
และทิศทางสม่ำเสมอ ประตูทางเข้า เพื่อ
ป้องกันไม่ให้อากาศร้อนเข้าสู่ห้องเย็นเช่นกัน
นอกจากการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม หากโรงงานมี
การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ

อย่างสม่ำเสมอ เช่น ขอบยางบริเวณ
ประตูทางเข้าห้องเย็น หรือตรวจสอบ
คอยล์เย็นไม่ให้มีน้ำแข็งเกาะ เป็นต้น
ก็สามารถลดการใช้พลังงานที่มาก
เกินไปได้

นอกจากการนำเทคโนโลยีสะอาด
เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต
เพื่อลดปริมาณของเสีย ปัจจุบันได้มีการ
พัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตร
ต่อสิ่งแวดล้อม เข้ามาช่วยเพิ่ม
ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง-
แช่เย็นและแช่แข็ง อาทิเช่น





● การใช้โอโซนฆ่าเชื้อในน้ำสำหรับกระบวนการผลิต แทนการใช้คลอรีน ซึ่งจะช่วยปรับสภาพน้ำให้สะอาด และ ควบคุมคุณภาพน้ำให้สะอาดในระดับคงที่ได้ตลอดเวลา ฆ่าเชื้อ ต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำได้ตามมาตรฐาน และไม่มีสารพิษ ตกค้าง

● การใช้สารทำความสะอาดที่ไม่มีส่วนประกอบของสาร คลอโรฟลูออโรคาร์บอน หรือซีเอฟซี (CFC) ซึ่งมีผลทำให้ เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

● การติดตั้งเครื่อง Programmable Logic Controllers (PLC) เพื่อควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ตามสภาพ อากาศ PLC จะประเมินค่าอุณหภูมิที่แท้จริงของห้องเย็น และควบคุมการทำงานเปิด-ปิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ละเครื่องอย่างสอดคล้องตามความต้องการใช้งานและ กำลังของเครื่อง

● การใช้แผ่นกรองอากาศในห้องลมของคอยล์ แผ่นกรอง นี้จะเป็นแผ่นกรองอากาศแบบหยาบ โดยจะติดที่ช่องลมกลับ เข้าคอยล์เย็น เพื่อดักเศษวัสดุที่มีขนาดใหญ่ไม่ให้ช่องลม เกิดอุดตัน

จากแนวทางการแก้ไขปัญหาก็กล่าวมาทั้งหมดเป็นเพียง แนวทางการแก้ไขอย่างง่ายที่ผู้ประกอบการสามารถดำเนินการ ได้เอง ซึ่งผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นก็จะเกิดแก่ผู้ประกอบการเอง ได้แก่ ลดต้นทุน เพิ่มรายได้ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัด น้ำเสีย เพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการผลิต ลดปัญหา มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่าง มีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมทั้งผู้ประกอบการสามารถ อยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบได้อย่างเป็นสุข

Service Info BC 0 1 7

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ, 2548, แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกัน และลดมลภาวะ, อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งแปรรูปปลา, กรุงเทพมหานคร
กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2545, หลักปฏิบัติเพื่อการป้องกัน มลภาวะ (เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด) สำหรับ อุตสาหกรรม ราชสำนักอุตสาหกรรมแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร

CLEANING AND SANITIZING FOR FOOD INDUSTRY



Quality Does Matter

We Specialize in Cleaning & Sanitizing Products

ผลิตภัณฑ์ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารโดยเฉพาะ

- ล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึงทุกพื้นผิว
- ลดการปนเปื้อนคราบสกปรกในสายการผลิต
- ล้างคราบสกปรกในชอกนูนับ และสายพาน
- ล้างเครื่องมือผลิตอาหารทุกชนิด
- ล้างในระบบสายการลำเลียงโดยท่อ
- ล้างคราบฟุ้งแป้นจากรอยไหม้ และตะกอน
- ล้างคราบไขมันและน้ำมันเหนียว
- ลดต้นทุนรายจ่ายในงานล้างทำความสะอาด
- ลดเวลาทำความสะอาดโดยใช้เวลาน้อย
- ทำให้ระบบการผลิตเป็นลักษณะปลอดเชื้อ
- และลักษณะงานล้างอื่นๆ อีกมาก

รับประกันผลเชื้อ!
ลดลงได้
มากกว่า 5 log

エイサススペシャルティ株式会社

- 清洗浄剤及殺菌剤の製造元
- 食品製造工業用専用要品
- あらゆる食品製造機器の洗浄に使用する
- 工場内の微菌細菌の汚染防止及び減少せむ
- 油脂肪による汚染及頑固に深く附着する汚物及焼付いた汚物を清洗する
- すぐれた専門知識者による清浄清掃工程の説明及殺菌の対策指導を行います。



ASUS SPECIALTY CO., LTD.

29/115 Moo 2, Tambon Lampho, Amphur Bangbuathong, Nonthaburi 11110 Thailand

Tel: (662) 525 8688 Fax: (662) 525 8689

E-mail: chaweng@asus-specialty.com

Suppliers Listing



บริษัท อ่างทองสากล จำกัด

519 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ
กรุงเทพฯ 10240
Tel. 0 2318 3555
Fax. 0 2318 3555
E-mail : angthong@au-than.com
www.coolscape.info

>> เครื่องทำน้ำเย็น คอนเดนซิ่งยูนิต
ชุดคอยล์ร้อน Coolscape อะไหล่ และอุปกรณ์
ในระบบทำความเย็นทุกชนิด คุณภาพเลือกสรรแล้ว
จากทั่วโลก



CHO THAVEE
THERMOTECH

บริษัท ช.ทวี เทอร์โมเทค จำกัด

96/25 หมู่ 3 ถนนวิภาวดีรังสิต
แขวงบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
Tel. 0 2521 1817, 0 2521 5475,
0 2973 4382-84
Fax. 0 2521 2687
E-mail : salesM@ctvthermotech.com
www.ctvthermotech.com

>> เราเป็นโรงงานผู้ผลิต และจำหน่าย
ตู้ไฟเบอร์คอนเทนเนอร์ ทั้งแบบตู้แห้ง และตู้เย็น
สำหรับติดตั้งบนรถยนต์ปิคอัพ รถบรรทุก 6 ล้อ
10 ล้อ รถพ่วง และรถกึ่งพ่วง ทุกรุ่น ทุกขนาด



บริษัท บางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส จำกัด

183 อาคารสำนักงาน ชั้น 16 ถนนสาทรใต้
แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
Tel. 0 2676 6262
Fax. 0 2676 6288-9
E-mail : mkt@bigth.com
www.bigth.com

>> เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายก๊าซไนโตรเจนเหลว
ออกซิเจน อาร์กอน ฮีเลียม ไฮโดรเจน
และก๊าซพิเศษอื่นๆ ในอุตสาหกรรมอาหาร



บริษัท ไชเบอร์ แมคคานิค จำกัด

32/185 หมู่ 8 ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม
เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230
Tel. 0 2946 0323-4, 0 2946 0350
Fax. 0 2946 0606
E-mail : cyberanic@yahoo.com

>> บริษัทฯ เป็นผู้นำด้าน Process Equipments
และ Engineering สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
เคมี และระบบเครื่องทำความเย็น เช่น Valves,
Pressure Gauges, Thermometer และ
Homogenizer เป็นต้น



บริษัท ชิลแมทช์ จำกัด

19/20-22 ซอยศูนย์วิจัย (RCA Block A)
ถนนพระรามเก้า แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง
กรุงเทพฯ 10310
Tel. 0 2203 0357
Fax. 0 2203 0798
E-mail : marketing@chillmatch.co.th
www.chillmatch.co.th

>> ผู้เชี่ยวชาญและผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์
ทำความเย็นคุณภาพสูง มานานกว่า 40 ปี
รับงานออกแบบ ติดตั้ง และให้คำปรึกษางาน
ด้านระบบทำความเย็นทุกชนิด



บริษัท ดิคเซลล์ (เอเซีย) จำกัด

2893, 2895 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง
เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
Tel. 0 2722 0245, 0 2321 3078
Fax. 0 2722 0250, 0 2320 2520
E-mail : dixell@dixellasia.com
www.dixellasia.com

>> ตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ควบคุมความเย็น
สำหรับห้องเย็น ตู้แช่ และอื่นๆ อุปกรณ์ควบคุม
และจัดการผ่านทางระบบอินเทอร์เนต
เครื่องมือวัดและบันทึกค่าต่างๆ

Suppliers Listing

METTLER TOLEDO

บริษัท เมทเลอร์-โทเลโด (ประเทศไทย) จำกัด

272 ซอยศูนย์วิจัย 4 ถนนพระราม 9 แขวงบางกะปิ
เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320
Tel. 0 2723 0300
Fax. 0 2719 6479
E-mail : MT-TH.CustomerSupport@mt.com
www.mt.com

>> ผู้ผลิตเครื่องชั่ง/ระบบการชั่ง ที่ได้รับการยอมรับ
จากลูกค้าทั่วโลกทางด้านความเที่ยงตรง แม่นยำ
ทนทาน รวมถึงเครื่องวิเคราะห์ในห้องแล็บ
เครื่องวัดค่า pH, DO, Cond แบบออนไลน์



บริษัท เซนต์ แพ็ค แมชชีนเนอรี่ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด

465/3 หมู่ 3 ถนนเทพารักษ์ ต.เทพารักษ์
อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270
Tel. 0 2758 3930 (Auto)
Fax. 0 2758 3903
E-mail : marketing@senta-pack.com
www.senta-pack.com

>> เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรที่ใช้ใน
กระบวนการแปรรูปอาหารและการบรรจุ
ที่มีคุณภาพ ราคายุติธรรม บริการหลังการขาย
เป็นเลิศ



บริษัท พัฒน์กล จำกัด (มหาชน)

348 ถนนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 แขวงหนองบอน
เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250
Tel. 0 2328 1035-49
Fax. 0 2328 1245
E-mail : sales@patkol.com
www.patkol.com

>> ให้บริการด้านวิศวกรรมที่หลากหลายสำหรับ
ธุรกิจการแปรรูปอาหารและเครื่องทำความเย็น
ในประเทศไทยและทั่วโลก



บริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

100 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา
กรุงเทพฯ 10120
Tel. 0 2678 1813
Fax. 0 2678 0620
www.th.sgs.com/ssc
www.th.sgs.com/training__th

>> กลุ่มบริษัท เอสจีเอส เป็นบริษัทชั้นนำของโลก
ในด้านการตรวจสอบ ทดสอบ และการรับรองระบบ
ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นบรรทัดฐานมาตรฐานสูงสุด
ระดับโลกในด้านคุณภาพและความซื่อสัตย์



บริษัท ริวาโคลด์ (เอเชีย) จำกัด

7/98 ซอยรามคำแหง 152 ถนนรามคำแหง
แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240
Tel. 0 2372 1532-4, 0 2728 0306, 0 2373 4127
Fax. 0 2373 4125
E-mail : rivacold@truemail.co.th
www.rivacold.co.th

>> จำหน่ายและรับออกแบบ-สร้างห้องเย็น
ห้องแช่เย็น ห้องแช่แข็ง ระบบสายการผลิต
เครื่องทำความเย็นแบบแยกส่วน เครื่องทำความ-
เย็นแบบสำเร็จรูป และคอนเทนเนอร์ เป็นต้น



บริษัท ไทย เทอร์โม ไดนามิกส์ จำกัด

998/136 ชั้น 16 บ้านอ่อนนุชคอนโดมิเนียม
ถนนอ่อนนุช แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง
กรุงเทพฯ 10250
Tel. 0 2574 4565-6
Fax. 0 2574 4566
E-mail : shudtammo@ttodynamics.co.th

>> จำหน่ายตู้ฉนวนความร้อนจากประเทศฝรั่งเศส
และยังมีสินค้าจากอีกหลายประเทศที่สามารถช่วย
ให้ท่านส่งสินค้าแช่แข็ง แช่เย็น ในรถธรรมดาทำให้
ท่านประหยัดและลดต้นทุนในการขนส่งและการจัดเก็บ

What's in your mind?

ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาแนบนามบัตร หรือกรอกข้อความตัวจริงเป็น

ภาษาอังกฤษ

ชื่อ/Name : _____

ตำแหน่งงาน/Position : _____

บริษัท/Company : _____

ที่อยู่บริษัท/Company address : _____

โทรศัพท์/Tel. : _____

โทรสาร/Fax : _____

อีเมล/E-mail : _____

เว็บไซต์/Website : _____

BE **COOL** SUPPLEMENT

Service Info Code สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

Service Info BC [] [] [] []

1. BE COOL ในสายตาคุณ

☐ พอใจมากที่สุด

☐ พอใจปานกลาง

☐ พอใจมาก

☐ ไม่พอใจ

2. ส่วนไหนได้ใจคุณ?

	พอใจ มาก ที่สุด	พอใจ มาก	พอใจ ปานกลาง	ไม่ พอใจ
รูปเล่ม				
รูปเล่มโดยรวม	☐	☐	☐	☐
รูปแบบหน้าปก	☐	☐	☐	☐
การจัดวางคอลัมน์	☐	☐	☐	☐
โทนสีที่ใช้	☐	☐	☐	☐
ภาพประกอบ	☐	☐	☐	☐
เนื้อหา				
ความเข้มข้น	☐	☐	☐	☐
ความหลากหลาย	☐	☐	☐	☐
ความถูกต้องชัดเจน	☐	☐	☐	☐
ความรู้และข้อมูลที่ได้รับ	☐	☐	☐	☐
ความน่าสนใจและทันสมัย	☐	☐	☐	☐
การนำไปประยุกต์ใช้งาน	☐	☐	☐	☐

3. คอลัมน์ที่โดนใจคุณ... เพราะ?

4. อยากรู้เรื่องไหน?

subsidiary of **FOOD** focus
Thailand

ส่งกลับไปที่ : บริษัท บี บีเดีย โฟกัส (ประเทศไทย) จำกัด
เลขที่ 3 ซอยสายสิน ถนนประชาชื่น แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

T 0 2586 9745-6 F 0 2910 0652 # 0

E becool@foodfocusthailand.com

W www.foodfocusthailand.com

Industrial Refrigeration

Ice Making Machines

- CYL. Ice Machine
- Block Ice Plant
- Plate Ice Maker
- Nugget Ice Maker
- Cup Ice Maker
- Ice Packing Machine



Scale Ice Maker



Plate Ice Maker



CYL. Ice Machine

Refrigeration

- Cold Storage
- Blast Freezer
- Contact Plate Freezer
- Tunnel Freezer
- Wave Freezer
- Brine Chiller



Laboratory Freezer



Stainless Steel
Evaporative Condenser



IQF
Spiral Freezer

Food Processing Machineries and Turnkey Project

Liquid Processing

- Dairy Processing Plant
- Tank & Vessel
- Beer Fermenter
- Tubular Heat Exchanger
- Pigging System
- Syrup Processing



Stainless Steel Tank



Homogenizer



Pasteurizer

Solid Processing

- Tuna Processing Plant
- Shrimp Soaking Plant
- Box Steamer
- Vegetable Washer
- Can Washer
- Crate Washer



Shrimp Roller Grader



Continuous Deep Fat Fryer



Rotary Retort

Service Info 8C 811

Patkol Manufacturing Co., Ltd Certified



The ASME U Stamp is issued
depending on Approved
Product Details



ISO 9001:2001 CERTIFIED



PATKOL
Public Company Limited



ARE YOU DUPLICATING YOUR **FOOD SAFETY MANAGEMENT AUDITS?**

Complex supply chains can mean multiple, parallel requirements and lead to duplicate systems, audits and paper work. Yet, there are many similarities in the requirements of so many food safety and quality standards. The Single Food Audit Pack from SGS is a set of solutions that help to meet the requirements of most internationally recognised food safety or quality management systems standards including ISO 22000, ISO 9001, HACCP, GMP, BRC and IFS with a single audit. They provide a cost-effective route for you to achieve your quality and safety objectives. Sign up for our free web seminars at www.sgs.com/foodsafety

SGS IS THE WORLD'S LEADING INSPECTION, VERIFICATION, TESTING AND CERTIFICATION COMPANY

SGS (Thailand) Limited
 Systems & Services Certification (SSC)
 100 Nanglinchee Road Chongnonsee Yannawa Bangkok 10120
 Direct Line: +66(0)2 6781388 Tel: +66(0)2 6781613 press 5
 Fax: +66(0)2 6781508, 6780620 Email: ssc.thailand@sgs.com
 (Website:) www.th.sgs.com or www.th.sgs.com/training_th



WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS