

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการทำความเย็นแบบระเหยและการเก็บรักษาดอกไม้

Simmons และ Lott [3] ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำต่อประสิทธิภาพของระบบทำความเย็นแบบระเหย โดยทดสอบกับระบบทำความเย็นขนาด 1.3 เมตรx1.3 เมตร ที่ประกอบไปด้วยผิวเปียกและพัดลมเป็นอุปกรณ์ทดสอบ ระบบนี้ใช้ผิวเปียกขนาด 0.9 เมตรx 0.9 เมตร เป็นการทดสอบเป็นการทดลองโดยเปลี่ยนค่าอุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าระบบ 3 ครั้งคือ 32 35 และ 38 องศาเซลเซียส และเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำจาก 10 องศาเซลเซียสจนถึง 50 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มทีละ 5.5 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่า อุณหภูมิกระเปาะแห้งและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศหลังจากผ่านระบบมีค่าเพิ่มขึ้น 2.2 องศาเซลเซียส และมากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณน้ำที่ระเหยเพิ่มขึ้น 73 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพของระบบลดลง 16.1 เปอร์เซ็นต์ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เมื่ออุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการทำความเย็นแบบระเหยลดลง

Kittas และคณะ [4] ได้ทำการศึกษาในระบบทำความเย็นแบบระเหยในโรงเรือนกรีนเฮาส์ซึ่งเป็นการถ่ายเทอากาศทางตรงของผิวเปียก และพัดลม ซึ่งอากาศจะถ่ายเทแบบราบเรียบ และจะเกี่ยวข้องกับอัตราการระเหยและ การหายใจของต้นไม้ การทดลองแสดงให้เห็นถึงอัตราการทำความเย็น ในระบบที่สามารถรักษาอุณหภูมิก่อนเข้าต่ำจะสูงกว่า 8 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความยาวของโรงเรือนที่มีขนาด 60 เมตรข้อมูลจากการวัดในทดลองจะถูกนำมาใช้ในการวิจัยศึกษาซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างจากค่าที่ใช้คำนวณ ผลที่ได้จากการศึกษาเป็นผลมาจากความแตกต่างของอัตราการระเหย และ อุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในตามแนวยาวของโรงเรือนรวมถึงอุณหภูมิและความชื้นภายนอกโรงเรือนที่มีผลต่อระบบทำความเย็นแบบระเหย ระบบดังกล่าวมีการทำงานที่ง่ายแต่ต้องคำนึงถึงอัตราการระเหย และการบังแสงรวมไปถึงต้องมีการออกแบบผิวเปียกให้มีระบบที่ดี

Lucas และคณะ [5] ได้ทำการศึกษาถึงอากาศร้อนและความชื้นที่ต่ำที่มีผลต่อสุกรและที่เลี้ยง และ มีผลต่อสัตว์เลี้ยงต่างๆในประเทศโปรตุเกสทำให้มีการศึกษาและเก็บข้อมูลเป็นรายชั่วโมงต่อปี ของ อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ในเมือง Alentejo ที่ ทำการศึกษาในช่วงปี 1995-1997 โดยมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ใน ด้านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีหลายผู้แต่งได้คำนวณเปรียบเทียบกับกรมอุตุนิยมวิทยา ความสำคัญและช่วงเวลาความแรงของความร้อน ที่จะมีผลให้สุกรเสียสุขภาพสูงและมีผลต่ออัตราการ

ส่งออกที่ลดลง ซึ่งการทำความเย็นแบบระเหยสามารถลดปัญหาดังกล่าวได้ และจะช่วยเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สุกร ได้มีการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ในการหาสมการทางไซโครเมตริก ทำนายช่วงเวลาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในฤดูร้อน ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้การทำความเย็นแบบระเหยซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพถึง 80 %

Onmura และคณะ [6] ได้ทำระบบทำความเย็นแบบระเหยโดยใช้หลังคาที่ทำจากฝ้าลินินและได้ทำการทดลองวัดในระหว่างฤดูร้อนที่ประเทศญี่ปุ่น โดยพื้นผิวของอุณหภูมิที่หลังคาจะทำให้พลัซความร้อนลดลง 50 % จากการประมาณค่าการประมาณค่าระบบทำความเย็นแบบระเหยเป็นผลมาจากหลังคาแบบฝ้าลินินวิเคราะห์จากความร้อนและความชื้นที่ส่งผ่านหลังคาฝ้าลินินการวัดในค่าต่างๆเช่นลมในห้องทดสอบซึ่งสำเร็จโดยใช้ข้อมูลการทำนายความร้อนและความชื้นที่ส่งผ่านหลังคาฝ้าลินินเข้าด้วยกัน ความถูกต้องของปริมาณความร้อนสามารถทำนายค่าได้, ความไวต่อการวิเคราะห์การส่งผ่านของค่าตัวแปรและการตรวจสอบจากต้นแบบทดลองรวมถึงการวัดค่าที่ต้องการ

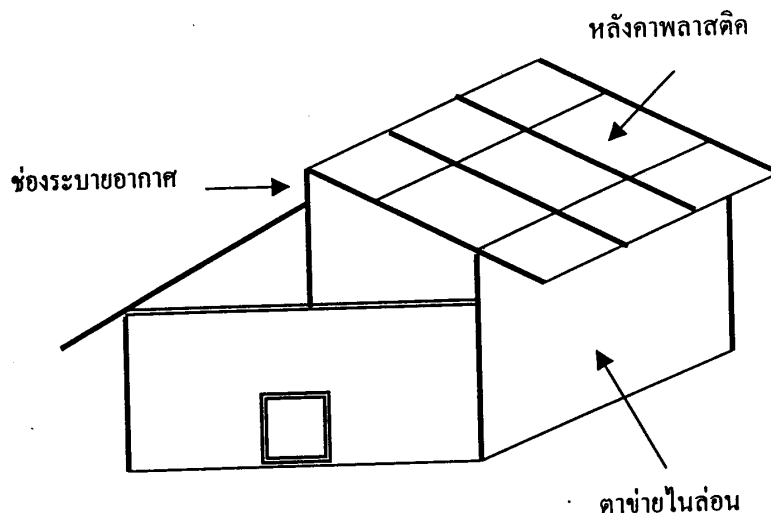
Giabaklou และ Ballinger [7] ได้นำระบบ Passive Evaporative Cooling โดยใช้ระบบระบายอากาศธรรมชาติ น้ำจะไหลผ่านแนวตั้งของเส้นไบนลอนทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่ผิว สายไบนลอนจะเรียงตัวในแนวทแยง เพื่อให้ น้ำสัมผัสกับอากาศให้มากที่สุด น้ำที่ไม่ได้ระเหยจะกลับสู่ภาชนะและไหลเวียนต่อไป อากาศภายนอกจะไหลผ่านแนวของเส้นไบนลอน ทำให้อากาศที่ไหลสู่อาคารมีความชื้นเพิ่มขึ้นและอุณหภูมิต่ำลง การทดลองใช้อาคารสมมุติที่มีขนาด 10 เมตร x 10 เมตร x 2.8 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) โดยมีหน้าต่างอยู่ที่ทิศเหนือ – ใต้ หน้าต่างทางทิศเหนือมีขนาด 11.2 ตารางเมตร และทางทิศใต้มีขนาด 2.8 ตารางเมตร โดยระบบ Passive Evaporative Cooling จะติดตั้งในหน้าต่างด้านทิศเหนือ โดยอาคารที่ติดตั้งระบบนี้อยู่ที่เมือง Wagga ในรัฐ New South Wales ประเทศ Australia ซึ่งเมืองนี้จะมีอากาศกึ่งแห้งแล้ง ทำการวัดอุณหภูมิของอากาศภายในห้องที่เวลา 6 12 และ 18 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอกห้องในช่วงฤดูร้อน จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 35.8 องศาเซลเซียส แต่เมื่อใช้ระบบทำความเย็นแบบระเหยอุณหภูมิภายในเฉลี่ยสูงสุดคือ 25.9 องศาเซลเซียส ซึ่งจะน้อยลง 9.9 องศาเซลเซียส จากอุณหภูมิภายนอกก่อนเข้าระบบ โดยมีความชื้นภายในอาคาร 73.2 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเร็วอากาศเฉลี่ย 0.28 เมตร/วินาที และอุณหภูมิเฉลี่ย 24.18 องศาเซลเซียส

Sodha และคณะ [8] ได้นำระบบ Evaporative Cooling Tower มาใช้ในการปรับอากาศภายในอาคาร โดยระบบจะประกอบด้วย Cooling Tower ความสูง 6 เมตร ด้านบนติดตั้ง Evaporative Cooling Pad มีพื้นที่ 2.5 ตารางเมตร อาคารตั้งอยู่ที่ประเทศอินเดีย มีขนาด 12 เมตร x 6 เมตร x 2.7 เมตร ในด้านทิศเหนือและทิศใต้มีหน้าต่างขนาด 3.6 ตารางเมตร ด้านตะวันออกและตะวันตกมีประตู

ขนาด 2.6 ตารางเมตร จากผลการทดลองพบว่า ที่อุณหภูมิภายนอกสูงสุด 41 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในห้อง 37 องศาเซลเซียส เมื่อใช้ระบบปรับอากาศอุณหภูมิภายในห้องจะลดลงเหลือประมาณ 23.5 องศาเซลเซียส

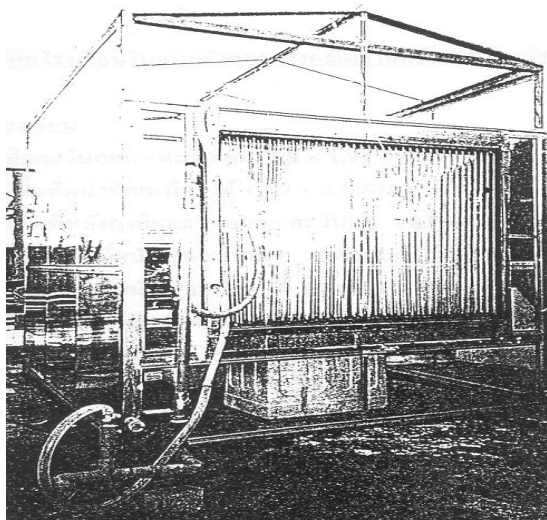
Al-Jamal [9] ได้นำระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิด Fan-Pad โดยโรงเรือนวางแนวทิศ ตะวันออก และตะวันตก ส่วนทางด้านตะวันออกของโรงเรือนจะมีประตูขนาด 2 ตารางเมตร และมีพัดลมติดตั้งอยู่ 2 ด้านของประตู ส่วนทางทิศตะวันตกจะติดตั้ง Cooling Pad ซึ่งจะทำเป็นโลหะซี่ๆ สำหรับวัสดุที่เป็นผิวเปียก ด้านล่างจะมีถังสำหรับรองรับน้ำที่ไหลจากด้านบน ส่วนด้านบนจะมีหัวฉีดไว้เพื่อฉีดน้ำให้กับผิวเปียก โดยมีปั๊มที่อยู่ผิวเปียกเป็นตัวคอยหมุนเวียนน้ำ จากผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิภายใน จะมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก และจะไม่สูงกว่า 35 องศาเซลเซียส โรงเรือนดังกล่าว ตั้งอยู่ทาง ตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศจอร์แดน

จุมพล ประสมทรัพย์ [10] ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการทำความเย็นในโรงเรือนไม้ดอก โดยใช้เทคนิคการทำความเย็นแบบระเหย โดยโรงเรือนจะคลุมด้วยพลาสติก Polyethylene โรงเรือนเป็นแบบโครงหลังคาตรง มีความยาว 16.5 เมตร กว้าง 6 เมตร สูง 4 เมตร และมีมุมเอียงของหลังคา 11 องศา ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งระบบทำความเย็นแบบระเหยจะใช้เส้นในลอนวางตัวในแนวดิ่ง แต่ละแถวเรียงสลับกันแนวเส้นในลอนมีน้ำไหลผ่าน ทำหน้าที่เป็นผิวเปียก ติดตั้งอยู่ผนังด้านทิศใต้ และมีพัดลมดูดอากาศติดตั้งผนังด้านทิศเหนือ ของโรงเรือน จากการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า การวางตัวของโรงเรือนตามแนวยาว ในทิศเหนือ-ใต้ หรือแนวตะวันออก-ตะวันตก จะไม่มีผลต่ออุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน และเมื่อมีดอกไม้อยู่ในโรงเรือนมากจะทำให้ความชื้นภายในโรงเรือนสูงขึ้น อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลง ในส่วนของการทำความเย็น ทดสอบโดยใช้จำนวนแถวเส้นในลอน 10 20 และ 25 แถว อัตราการระบายอากาศ 3 4 5 และ 6 Air Change พบว่าจำนวนแนวของเส้นในลอนที่เหมาะสมคือ 20 แถว และมีอัตราการระบายอากาศที่ 5 Air Change โดยจะให้ความชื้นสูงสุดของวัน 85 เปอร์เซ็นต์ต่ำสุด 70 เปอร์เซ็นต์ และมีอุณหภูมิสูงสุดของวัน 29.48 องศาเซลเซียส การพร่างแสงที่หลังคา 30 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน และเมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบทำความเย็นพบว่า ระบบการทำความเย็นแบบระเหยสามารถ ลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนลงได้ถึง 4.14 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.1 โรงเรือนหลังคาตรง

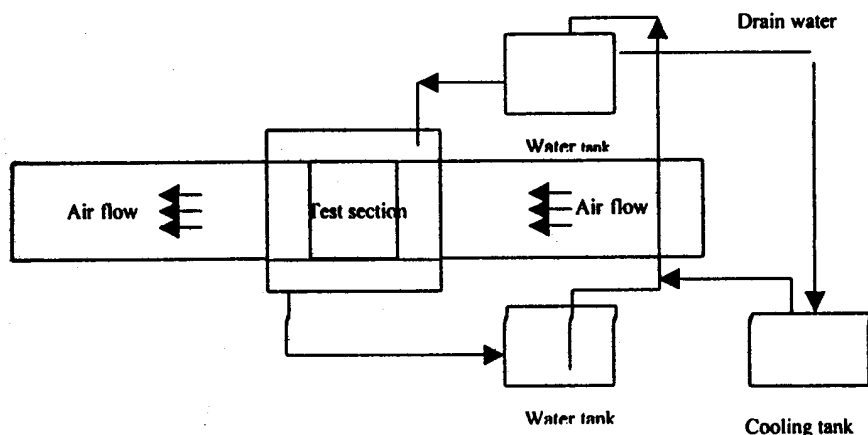
จิรศักดิ์ ปรีชาวิรุฑ [11] ได้ทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิน้ำต่อสมรรถนะของระบบทำความเย็นแบบระเหยในโรงเรือนดอกไม้ โดยสร้างระบบทำความเย็นแบบระเหยที่มีขนาด กว้าง 1.06 เมตร หนา 0.12 เมตรสูง และกำหนดให้ผิวเปียกทำด้วยเชือกจำนวน 120 เส้น เรียงตัวแบบแนวตรง จำแนกเป็น 3 แถว แต่ละแถวมีจำนวน 40 เส้นและให้น้ำไหลวนผ่านตลอด แนวเส้นเชือกในลอนจากแท่งค้ำด้านบนสู่แท่งค้ำด้านล่าง ระบบทำความเย็นแบบระเหยนี้นำไปติดตั้งกับโรงเรือนที่ทำด้วยพลาสติกใสหนา 1 มิลลิเมตร ลักษณะโรงเรือนเป็นแบบโครงหลังคาตรงมีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.94 เมตร สูง 1.8 เมตร โดยติดตั้งพัดลมดูดอากาศทางด้านทิศใต้ และติดตั้งระบบทำความเย็นแบบระเหยทางด้านทิศเหนือของโรงเรือน ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ผลจากการศึกษาการวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน ณ. วันและเวลาเดียวกัน กับการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่ามี ความใกล้เคียง ทำให้สามารถนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ไปใช้ ในการทำนายอุณหภูมิ และความชื้นภายในโรงเรือน ในส่วนของความชื้นภายในโรงเรือนพบว่ามีค่า 87% และจากการวิเคราะห์อุณหภูมิและความชื้นภายในภายในโรงเรือนยังพบว่า อุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านผิวเปียกจะมีผลต่อสมรรถนะการทำความเย็นแบบระเหย และเมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิระหว่างก่อนและหลังใช้ระบบทำความเย็นแบบระเหย สามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ถึง 4.2 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.2 โรงเรือนที่สร้าง

ณรงค์ศักดิ์ สังขพิทักษ์ [12] ได้ทำการศึกษาสมบัติทางด้านการถ่ายเทความร้อน และมวลของ กระสอบป่านและไยมะพร้าว เพื่อใช้เป็นผิวเปียกในระบบทำความเย็นแบบระเหยเปรียบเทียบกับ Rigid media cooler ที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในท้องตลาด โดยทดสอบในชุดทดสอบที่ประกอบด้วยท่อลม และส่วนที่ติดตั้งผิวเปียกที่มีหยดน้ำอยู่ด้านบน และติดตั้งถาดรับน้ำไว้ด้านล่าง เพื่อหมุนเวียนน้ำโดย จะผ่านระบบน้ำเย็นก่อนจะผ่านท่อหยดน้ำลงบนผิวเปียก ความยาวรวม 7.4 เมตร มีพัดลมหมุนตาม แนวแกนควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ สำหรับความเร็วลมระดับต่างๆในการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 2.3 การทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การทดสอบชุดทดสอบโดยพิจารณาโปรไฟล์ไฟลด์ของความเร็วลม ในท่อ การทดสอบเพื่อหาสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและมวลของวัสดุทดสอบ และการทดสอบ หาค่าประสิทธิภาพ อัดตัวของวัสดุทดสอบ จากการทดสอบพบว่า ผลการทดสอบโปรไฟล์ไฟลด์ของ ความเร็วลมในท่อทดสอบพบว่าความเร็วลมมีค่าใกล้เคียงกัน ที่ความเร็วลมค่าต่ำประมาณ 2.9 m/s มี ค่าความแตกต่างของความเร็วลม 0.3 m/s และที่พิกัดความเร็วลมในท่อค่าสูงประมาณ 6 m/s มีความ แตกต่างของความเร็วลมมากขึ้นเท่ากับ 1 m/s การทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การ ถ่ายเทความร้อน และมวลของวัสดุทดสอบพบว่า และมวลของวัสดุทดสอบพบว่า ค่าดังกล่าวขึ้นอยู่กับ ความกว้างและระยะห่างของแผ่นกระสอบ และขึ้นกับการวางมุมในทิศทางการไหลของอากาศใน ท่อด้วย สำหรับไยมะพร้าวพบว่าค่าดังกล่าวขึ้นอยู่กับความหนาของไยมะพร้าวเช่นเดียวกับ Rigid Media cooler ผลการทดสอบเพื่อหาค่าประสิทธิภาพอัดตัวของกระสอบไม่ขึ้นกับความเร็วอากาศ

ในขณะที่มะพร้าวมีค่าขึ้นกับความหนาของมะพร้าวและค่าดังกล่าวจะลดลงเมื่อความเร็วอากาศเพิ่มขึ้น สำหรับ Rigid Media cooler

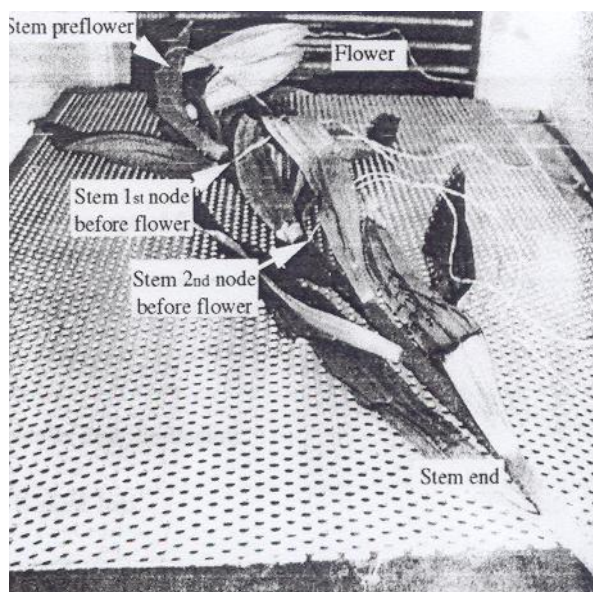


รูปที่ 2.3 Schematic diagram ของอุปกรณ์ทดสอบ

Kathleen และคณะ [13] ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพดอกไม้ ทำการทดสอบโดยเก็บดอกไม้ 5 สายพันธุ์ในถุงโพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ -2.5 องศาเซลเซียสถึง 20 องศาเซลเซียส ดอกไม้จะมีสภาพที่พอใช้ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยที่ เป็น 5 สายพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง ดอกไม้ทั้ง 5 สายพันธุ์จะแสดงความเสื่อมสภาพใกล้เคียงกันเมื่อเก็บไว้ ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และ 2.5 องศาเซลเซียส ซึ่งดอกไม้แต่ละสายพันธุ์มีช่วงอุณหภูมิแตกต่างกันในการเก็บรักษาเมื่อพิจารณาถึงสภาพเมื่อเก็บที่อุณหภูมิเดียวกันในสัปดาห์ถัดมา

Ranwala และ Miller [14] ได้ทำการศึกษาการเก็บรักษาแบบให้ความเย็น เมื่อดอกไม้โตหลังการเก็บเกี่ยว โดยทดสอบลิ้นหลังการเก็บเกี่ยว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ (Oriental, Asiatic และ LA) ซึ่งจะเก็บในห้องมืดที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส 2 สัปดาห์ ก่อนที่จะเก็บเกี่ยวหลังการเก็บเกี่ยวนำมาเก็บในห้องที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส และนำมาเปรียบเทียบกับพืชที่ย้ายมาจากห้องปกติ และมีการดูแลรักษาโดยใช้ Gibberellins และ Benzyladenine ต้องทำการใส่ก่อนให้ความเย็นสำหรับป้องกันความเย็นไม่ให้สภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกกลีมีสภาพผิดปกติ หลังจากการให้ความเย็นต้องประเมินค่าการเก็บรักษาอาจเร่งให้ใบมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาล ดอกตูมอาจมีการร่วงหล่น การใช้ Gibberellins และ Benzyladenine จะช่วยให้ดอกกลีมีสภาพดีหลังการให้ความเย็น และจะทำให้ได้กำไรการตลาดจะใช้ Gibberellins และ Benzyladenine จะต้องทำ 2 สัปดาห์ก่อนที่ดอกจะโต ก่อนที่ดอกตูมจะบาน

Brosnan และ Da-Wen Sun [15] ได้ทำการศึกษาการชดเชยการสูญเสียน้ำโดยวิธี Precooled แบบสุญญากาศของดอกลิ้นตัดดอก การให้ความเย็นแบบสุญญากาศเป็นวิธีใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะเป็นวิธีที่ให้ความเย็นรวดเร็ว โดยทำการศึกษาดอกลิ้นและความเย็นแบบสุญญากาศและต้องเก็บ ดอกลิ้นที่อุณหภูมิ 1-2 องศาเซลเซียส และต้องคำนึงถึงสภาวะความเสียหายจากความเย็นที่จะเกิดกับ ดอกและใบ ในทางการค้าแล้วต้องมีการ Pre-cooling โดยจะใช้ ความเย็นอยู่ระหว่าง 7-8 องศาเซลเซียส ในการทดลองต้องใส่เทอร์โมคัปเปิลที่ลำต้นของตัวอย่างหลายตำแหน่ง ดังแสดงในรูปที่ 2.4 จากการทดสอบน้ำหนักที่สูญเสียน้ำจากการทำความเย็นแบบสุญญากาศมีค่าสูญเสียน้ำ 5.4% สำหรับการสเปรย์น้ำมีค่าการสูญเสียน้ำหนักอยู่ที่ 5.26 % จะเห็นว่าการทำความเย็นแบบสุญญากาศ เป็นกรรมวิธีที่สูญเสียน้ำหนักสูง แต่น้ำหนักที่สูญเสียน้ำจะสามารถลดลง โดยการสเปรย์น้ำที่ดอกไม้ ก่อนทำการทำความเย็นแบบสุญญากาศ ซึ่งจะเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.4 การทดสอบแบบสุญญากาศ

2.2 ระบบการลดอุณหภูมิและการทำความเย็นแบบระเหย

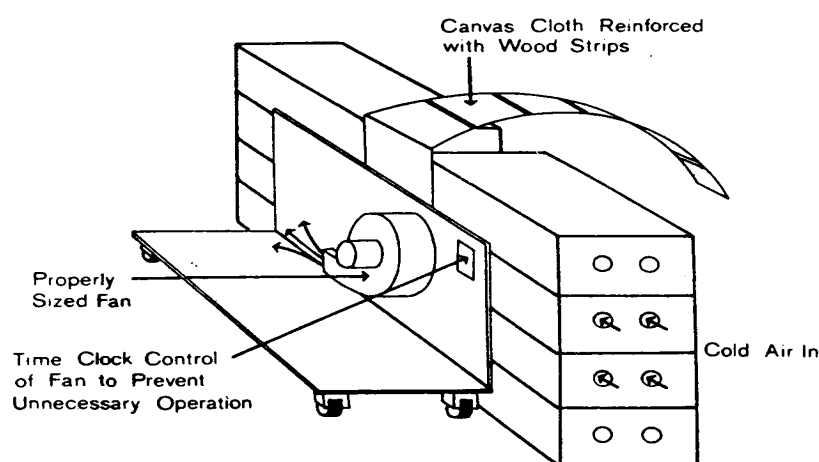
ดอกไม้อาจจะได้รับการลดอุณหภูมิ โดยการวางไว้ในห้องเย็น โดยไม่ต้องบรรจุหีบห่อ หรืออาจบรรจุในห้องที่เปิดฝากล่องไว้ จนถึงอุณหภูมิลดถึงระดับที่ต้องการแล้วจึงปิดฝากล่อง การลดอุณหภูมิในฝากล่องที่ปิดสนิทจะไม่มีประสิทธิภาพ วิธีการลดอุณหภูมิดังกล่าวไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ แต่ต้อง

ใช้เวลานานมากและเนื้อที่มาก ดอกไม้ที่ผ่านขั้นตอนการลดอุณหภูมิแล้วควรได้รับการบรรจุหีบห่อในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำเพื่อป้องกันไม่ให้ดอกไม้มีอุณหภูมิสูง

การลดอุณหภูมิของดอกไม้สามารถทำได้โดยการใช้น้ำแข็ง แต่วิธีนี้มีประสิทธิภาพต่ำ เพราะต้องใช้เวลาลดอุณหภูมินานและต้องระวังไม่ให้ดอกไม้โดนน้ำแข็งโดยตรงเพราะอาจทำให้เกิดความเสียหายจากความเย็นเหนือจุดเยือกแข็งได้

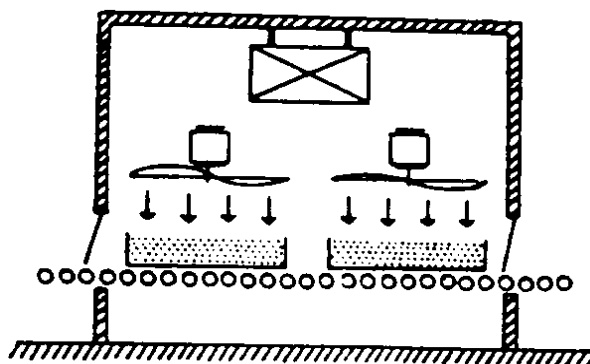
เครื่องลดอุณหภูมิในการเก็บดอกไม้มีมากมายหลายชนิดและมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน และมีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

2.2.1 การใช้วิธีผ่านอากาศเย็น (Forced-air cooling) เป็นวิธีที่นิยมในการใช้ลดอุณหภูมิโดยใช้อากาศเย็นมีอุณหภูมิประมาณ 0 องศาเซลเซียส วิธีนี้จะลดอุณหภูมิลงได้อย่างรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 2.5



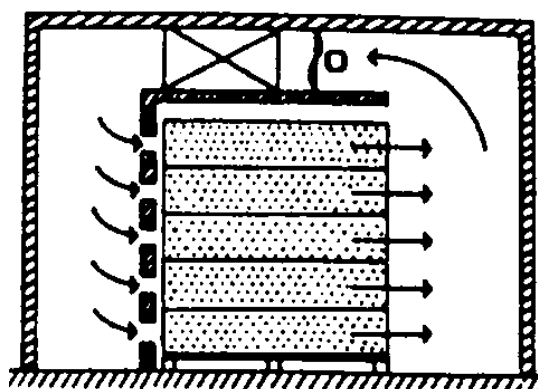
รูปที่ 2.5 เครื่องทำความเย็นชนิดผ่านอากาศเย็น (Forced-air cooling)

2.2.2 การใช้พัดลมผ่านลมเย็น (Cooling tunnel) เป็นการใช้พัดลมดันอากาศเย็นลงมา ตู้กล่องบรรจุดอกไม้ที่ปิดฝาอยู่ เป็นระบบที่ต้องใช้พื้นที่ๆปิด โดยอาจมีระบบสายพานพา กล่องดอกไม้เข้าสู่ Cooling tunnel ระบบนี้เหมาะกับดอกไม้ที่มีปริมาณไม่มาก ถ้าใช้กับดอกไม้ที่มีปริมาณมากจะทำให้ช้าและอุณหภูมิลดลงอย่างไม่สม่ำเสมอ การลดอุณหภูมิด้วยวิธีนี้จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง หลังจากดอกไม้เย็นลงถึงอุณหภูมิที่ต้องการแล้วจึงปิดกล่อง ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 เครื่องทำความเย็นชนิดพัดลมผ่านลมเย็น (Cooling tunnel)

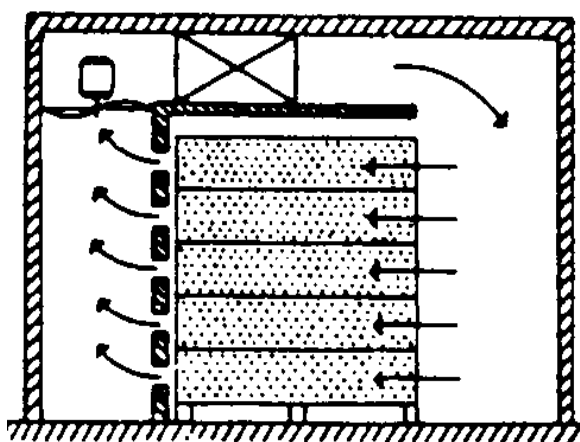
2.2.3 การดันอากาศเย็นผ่านรูระบายอากาศของกล่อง เป็นระบบดันอากาศเข้าสู่กล่องกระดาษทางช่องระบายอากาศ อากาศที่ผ่านกล่องจะกลับเข้าสู่ระบบทำความเย็น ระบบนี้สามารถเก็บดอกไม้และลดอุณหภูมิได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 เครื่องทำความเย็นชนิดดันอากาศเย็นผ่านรูระบายอากาศของกล่อง

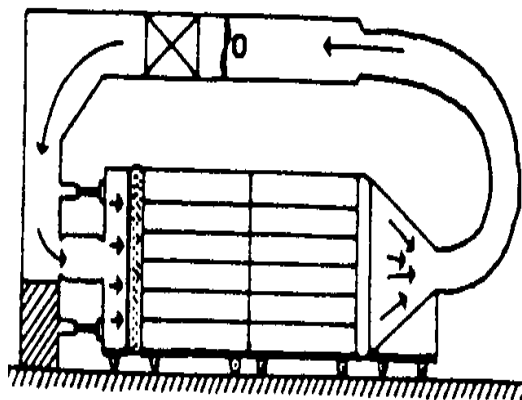
2.2.4 การดึงอากาศเย็นผ่านรูระบายของกล่อง เป็นวิธีที่ใช้การดึงอากาศเย็นให้ผ่านช่องระบายอากาศของกล่องกระดาษ อากาศที่ผ่านดอกไม้จะถูกทำให้เย็นลง และมีความชื้นสูง แล้วจึงถูกดึงกลับสู่ห้องเย็น ซึ่งอากาศที่เย็นและชื้นจะผ่านเข้าสู่กล่องกระดาษอีก และหมุนเวียนไปเรื่อยๆ สามารถเก็บดอกไม้ได้ปริมาณมากๆ อุณหภูมิของอากาศในห้องเย็นจะคงที่ เพราะอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นถูกดึงออกจากห้องเย็นทันที นอกจากนั้นดอกไม้ที่ลดอุณหภูมิแล้วยังสามารถเก็บรักษาไว้ในห้องนี้ได้อีกด้วย อากาศที่มีความชื้นสูงจะป้องกันไม่ให้ ดอกไม้เกิดอันตรายจากการเหี่ยวแห้ง แต่ถ้าในกรณีที่ความเย็น

มีประสิทธิภาพสูงมาก ถ้าอากาศที่มีความชื้นต่ำถูกดันเข้ามาในห้องเย็น อุณหภูมิของอากาศอาจจะไม่คงที่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายกับดอกไม้ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้อากาศชื้นถ้าอุณหภูมิลดลง 2-3 องศาเซลเซียส อาจเกิดปัญหาแก่ดอกไม้คือเกิด อันตรายจากการเกิดน้ำแข็งภายในดอก ดังนั้นควรรักษาระดับอุณหภูมิ ให้อยู่ประมาณ 6 องศาเซลเซียส เพื่อให้ระบบทำความเย็นมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องติดตั้งเครื่องทำความชื้นไว้ในระบบด้วย หรือ ใช้ระบบที่มีการผสมอุณหภูมิสูงกับอุณหภูมิต่ำ เพื่อให้อากาศในห้องเย็นมีอุณหภูมิที่เหมาะสม ดังแสดงในรูปที่ 2.8



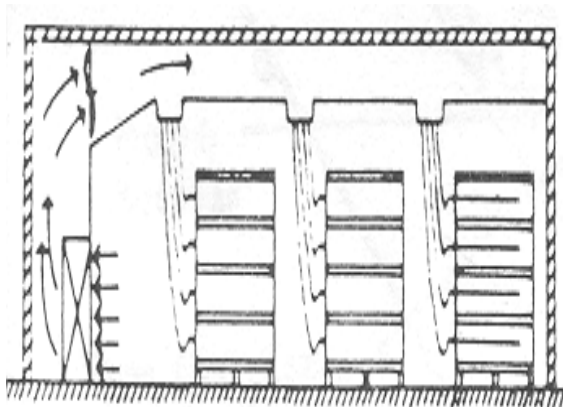
รูปที่ 2.8 เครื่องทำความเย็นชนิดดึงอากาศเย็นผ่านรูระบายของกล่อง

2.2.5 การดึงและดันอากาศเย็นผ่านรูระบายอากาศของกล่อง เป็นระบบการลดอุณหภูมิ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องดึงอากาศ และผนังซึ่งทำหน้าที่ดันอากาศเย็น ให้ผ่านเข้ามายังดอกไม้ และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในห้องเย็นผนังที่ทำหน้าที่ดันอากาศควรจะเคลื่อนที่ได้ตามความเหมาะสม การลดอุณหภูมิใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ระบบนี้สามารถใช้ลดอุณหภูมิ ของดอกไม้ในระหว่างการขนส่งได้อีกด้วย โดยผนังที่ทำหน้าที่ดูดและดันอากาศ อาจจะติดอยู่ด้านข้างรถบรรทุกซึ่งบรรจุดอกไม้แล้ว ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 เครื่องทำความเย็นชนิดดึงและดันอากาศเย็นผ่านรูระบายอากาศของกล่อง

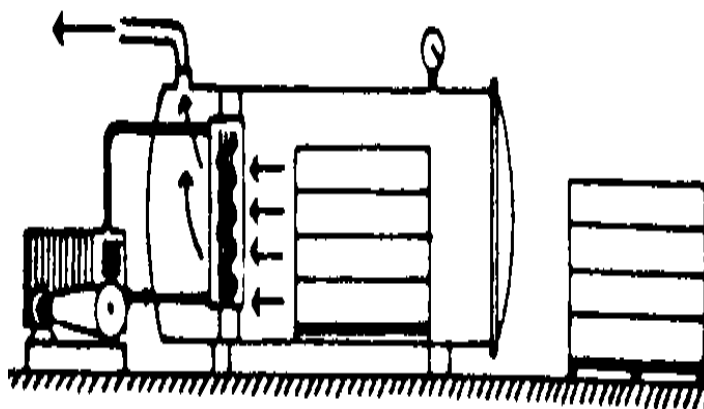
2.2.6 การดันอากาศเย็นผ่านท่อเข้าสู่กล่อง การทำงานคืออากาศเย็นจะถูกดันผ่านท่อพลาสติกบางๆ ที่ยึดได้จะต่อกับท่อภายในกล่อง ที่ยึดได้จะต่อกับท่อภายใน กล่องกระจายไปยังช่องอากาศเย็นที่เพดาน ระบบนี้ประหยัดเนื้อที่ และมีข้อดีคือสามารถลดอุณหภูมิของดอกไม้ ที่อยู่ในภาชนะบรรจุที่มีชนิดและขนาดต่างกัน ได้ การลดอุณหภูมิโดยวิธีนี้ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง แต่มีข้อเสียคือสิ้นเปลืองแรงงานมากกว่า เพราะต้องใช้แรงงานคนในการต่อท่อแต่ละกล่อง ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 เครื่องทำความเย็นชนิดดันอากาศเย็นผ่านท่อเข้าสู่กล่อง

2.2.7 ความเย็นสูญญากาศ (Vacuum cooling) เป็นระบบที่นิยมการลดอุณหภูมิผักใบ เช่น ผักกาดหอมห่อ และมีการทดลองใช้กับดอกไม้กับประเทศเนเธอร์แลนด์ ระบบทำความเย็นแบบสูญญากาศประกอบด้วย ห้องขนาดพอสมควรที่แข็งแรง และทนต่อแรงดันภายนอกได้ มีเครื่องดูด

อากาศออกเพื่อทำความดันภายในห้องลดลงเมื่อความดันลดลงน้ำจะระเหยกลายเป็นไอ ที่ความดันต่ำ และจะมีอุณหภูมิต่ำน้ำจะเอาความร้อนออกจากดอกไม้ไปด้วยวิธีนี้ ใช้เวลาการลดอุณหภูมิเพียง 20 นาทีเท่านั้นดอกไม้จะมีอุณหภูมิลดลงเหลือ 1-6 องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ 2.11



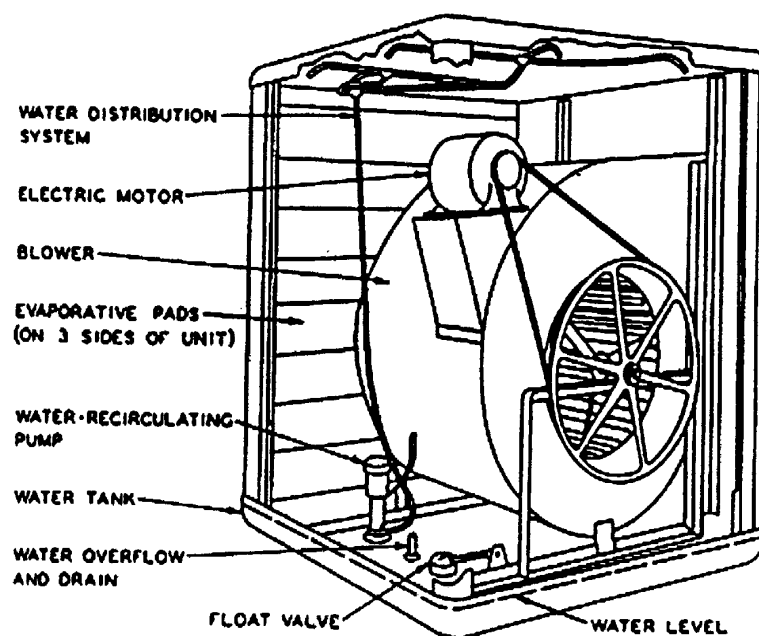
รูปที่ 2.11 เครื่องทำความเย็นชนิดสุญญากาศ (Vacuum Cooling)

2.2.8 การทำความเย็นแบบระเหย

เป็นขบวนการปรับอากาศโดยใช้หลักการลดอุณหภูมิของอากาศโดยการระเหยของน้ำ โดยเมื่ออากาศเคลื่อนที่ผ่านน้ำ น้ำจะดึงความร้อนสัมผัสจากอากาศมาใช้ในการระเหยจากสถานะของเหลว กลายเป็นไอ ทำให้อุณหภูมิต่ำลงและความชื้นเพิ่มขึ้น ซึ่งอุณหภูมิที่ลดลงและความชื้นที่เพิ่มขึ้น สามารถใช้ในการยืดอายุและเก็บรักษาดอกไม้ได้ การทำความเย็นแบบระเหยแบ่งเป็น

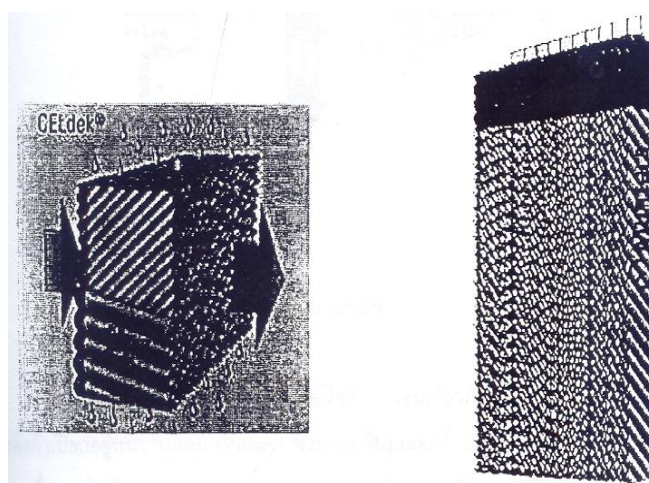
2.2.8.1 การทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง (Direct Evaporative Cooling) [16] เป็นระบบที่ทำให้อากาศที่ผ่านเข้าห้องสัมผัสกับน้ำโดยตรง และทำให้อากาศมีความชื้นเพิ่มสูงขึ้น ระบบทำความเย็นแบบระเหยโดยตรงสามารถแบ่งได้อีกหลายแบบเช่น

- ระบบ Drip Type Cooler เป็นระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบันโดยจะใช้ Evaporative Cooling Media หรือเรียกว่า pad (แผงซับความชื้น) เป็นอุปกรณ์ที่เพิ่มพื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศเป็นวัสดุซับความชื้น ดังแสดงในรูปที่ 2.12 และ 2.13



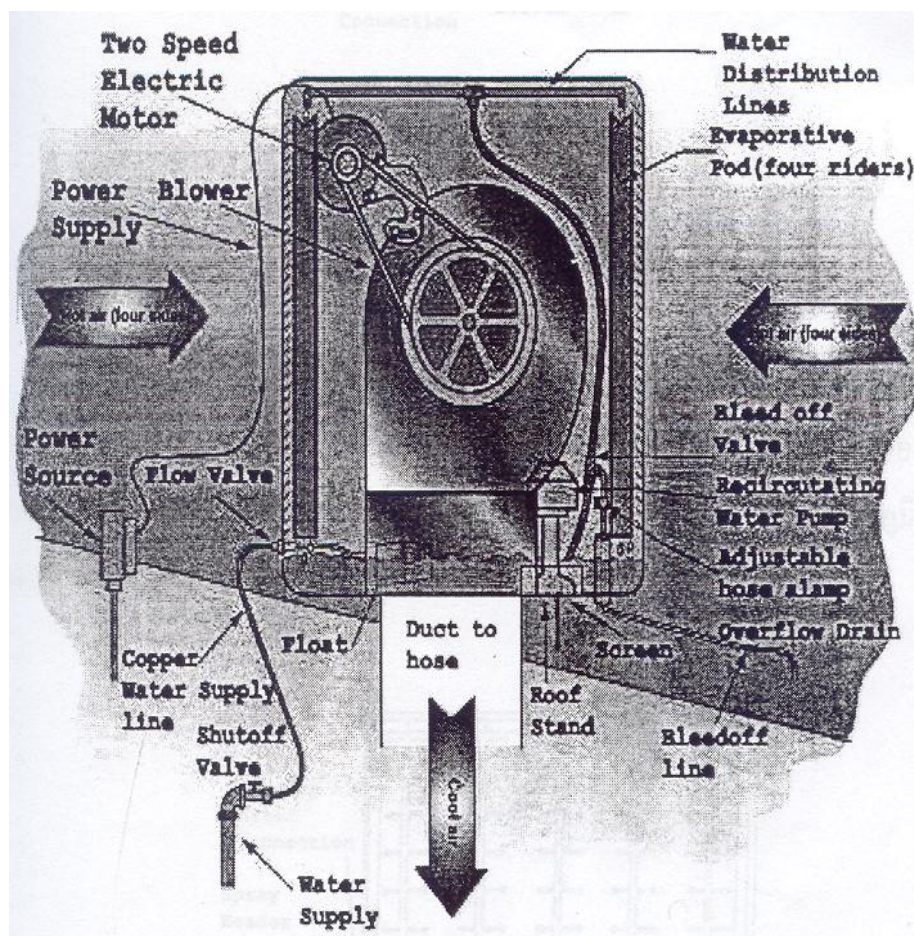
Typical Wetted-Pad Evaporative Cooler

รูปที่ 2.12 ระบบ Pad System



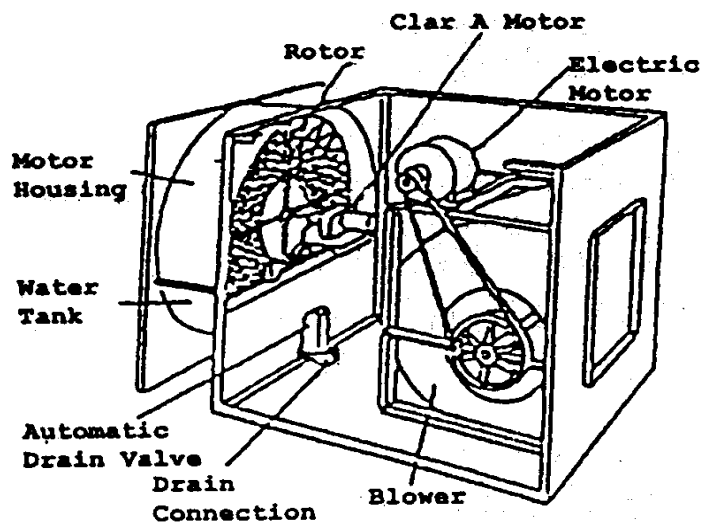
รูปที่ 2.13 ตัวอย่างของ แผงซับความชื้น

- ระบบ Slinger เป็นระบบที่ใช้ Slinger ในการจ่ายน้ำเข้าระบบ คือจะจ่ายน้ำให้เข้ากับผิวเปียก โดยจะต่อเข้ากับมอเตอร์ และมีส่วนจมอยู่ในน้ำขณะที่มอเตอร์หมุน Slinger ก็จะสาดน้ำสัมผัสกับผิวเปียก ดังแสดงในรูปที่ 2.14



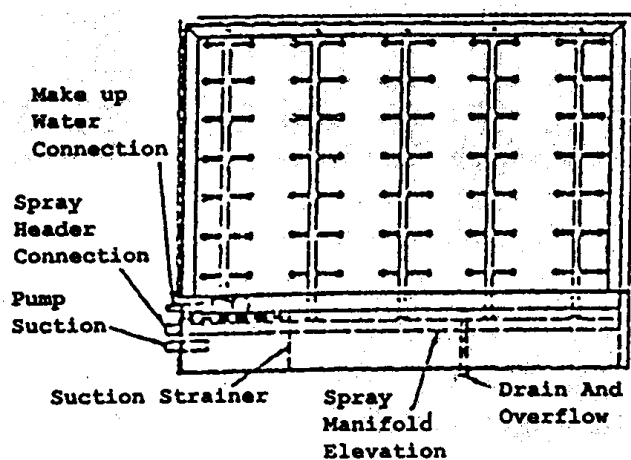
รูปที่ 2.14 ระบบ Slinger

- ระบบ Rotary Type ระบบนี้จะใช้ผิวเปียก เช่นเดียวกับ 2 ระบบแรก ต่างกันที่ระบบนี้จะติดตั้งผิวเปียกอยู่บนจานกลม ซึ่งต่ออยู่กับมอเตอร์ และด้านล่างของจานกลมจะมีอ่างน้ำ ส่วนหนึ่งของผิวเปียกจะอยู่บนอ่างน้ำ ขณะที่ระบบทำงานอากาศจะเคลื่อนที่ผ่านจานกลม ซึ่งหมุนอยู่ตลอดเวลา ทำให้น้ำสัมผัสกับอากาศได้มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.15



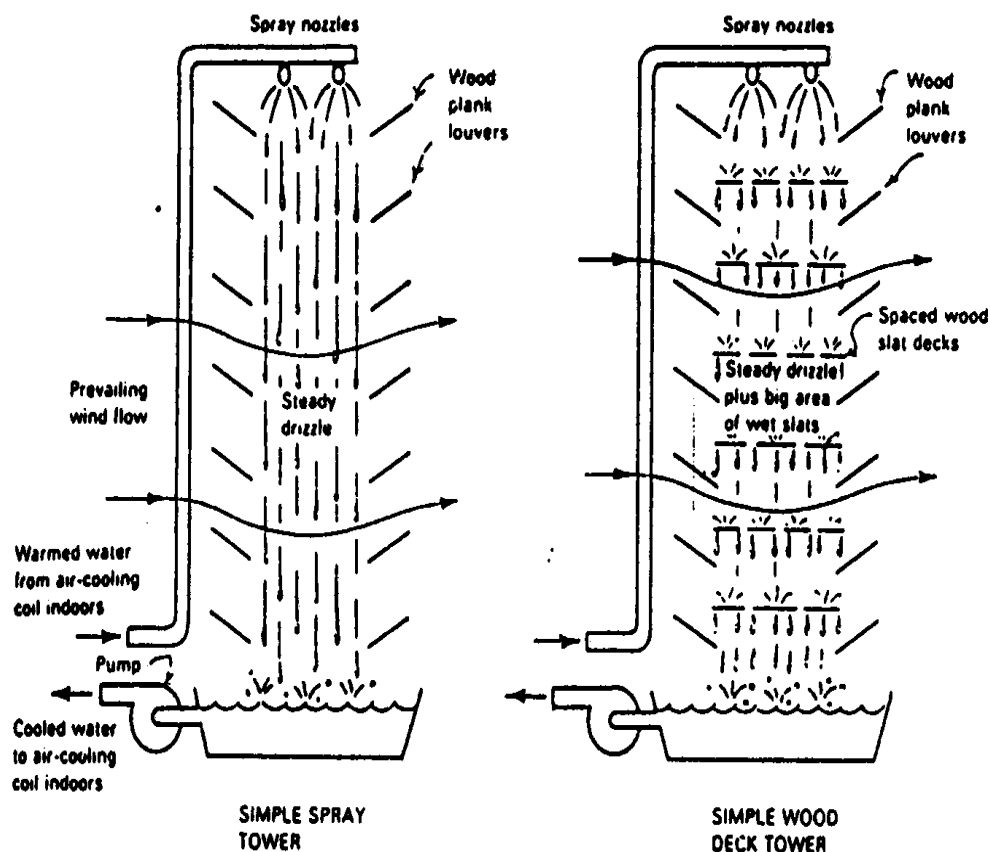
รูปที่ 2.15 ระบบ Rotary

- ระบบ Misting และระบบ Fogging ทั้งสองระบบใช้การฉีดพ่นน้ำผ่านหัวฉีด เพื่อที่จะพ่นน้ำให้เป็นละอองเหมือนกันทั้งสองระบบ ต่างกันที่ความดันของน้ำระบบนี้มีข้อดีคือค่าใช้จ่ายต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 ระบบ Fogging and Misting System

- ระบบม่านน้ำ ระบบนี้มีการเพิ่มพื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศโดยตรง น้ำที่ไหลจะมีหลายสายทำให้น้ำสัมผัสกับอากาศได้มากขึ้น ข้อดีคือเสียค่าใช้จ่ายน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2.17

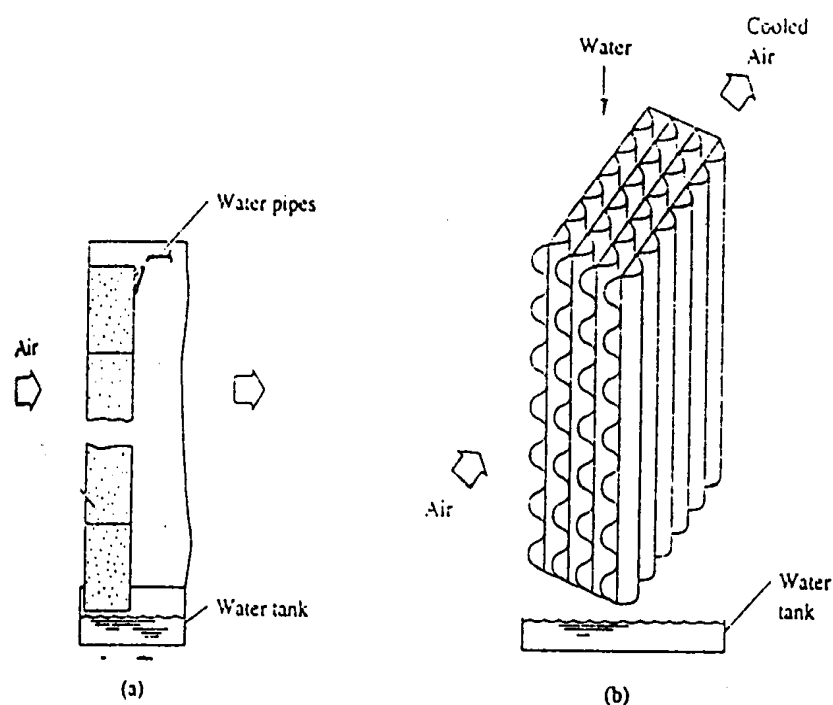


รูปที่ 2.17 ระบบม่านน้ำ

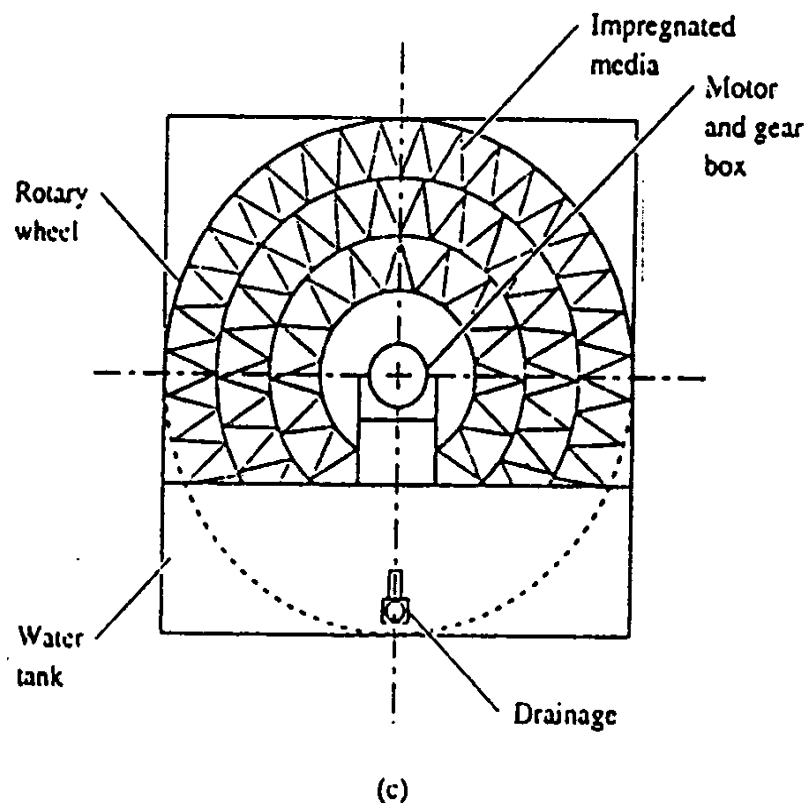
ระบบทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง พื้นที่สัมผัสจะถูกจำกัดโดยขนาดของระบบ โดยทั่วไปลักษณะการสัมผัสน้ำกับอากาศ มี 2 แบบคือ

- ก. แบบไม่ใช้ตัวกลาง จะเป็นการสัมผัสกัน โดยตรงระหว่างน้ำและอากาศมีข้อดีคือ ไม่มีปัญหาในเรื่องการต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศซึ่งจะมีผลในความสามารถของการถ่ายเทความร้อน ซึ่งจะมีผลต่อการลดอุณหภูมิของอากาศของระบบ วิธีการโดยทั่วไปจะปั้มน้ำจากถังเก็บขึ้นไปปล่อยให้ไหลลงมาสัมผัส กับอากาศน้ำจะระเหยตามหลักการของระบบ น้ำส่วนใหญ่ที่ไม่ระเหยจะไหลกลับยังถังเก็บ
- ข. แบบใช้ตัวกลาง ทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มพื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำและอากาศ สำหรับตัวกลางที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 2 แบบคือ

- Aspen Pad ทำจากเส้นใย Aspen Wood โดยใส่ไว้ในโครงกรอบ ซึ่งทำจาก Galvanize steel หรือพลาสติก โดยมากเส้นใยจะเคลือบสารเพิ่มความเปียก
- Rigid Media Cooler ทำจากวัสดุ Cellulose หรือ พลาสติก พับเป็นลอนเชื่อมด้วยกาว ภายในมีลักษณะเป็นช่อง โดยอากาศจะเคลื่อนที่ผ่านช่องมีข้อดีคืออายุการใช้งานยาว ติดตั้งได้ง่าย
- Evaporative Pad เป็นชนิดของตัวทำความเย็นแบบระเหยโดยตรงแบบทั่วไปไม่มีใช้ตามดักทั่วไป ดังแสดงในรูปที่ 2.18 (a)
- Rigid Media ทำจากเซตลูโลสไม่เปลี่ยน โครงสร้าง มีอายุการใช้งานเท่ากับ Aspen Pads ดังแสดงในรูปที่ 2.18 (b)
- Rotary Wheel มีโครงสร้างที่ยู่ยากกว่าแต่ไม่มีระบบน้ำหมุนเวียน ซึ่งง่ายที่จะต่อเชื่อมกับระบบทำความเย็นอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.18 (c)
- Air Washer เป็นตัวทำความเย็นระเหยโดยตรง มีความจุมาก ขนาดใหญ่ และราคาแพง ปกติจะใช้ทำความชื้นและความเย็นแบบระเหย

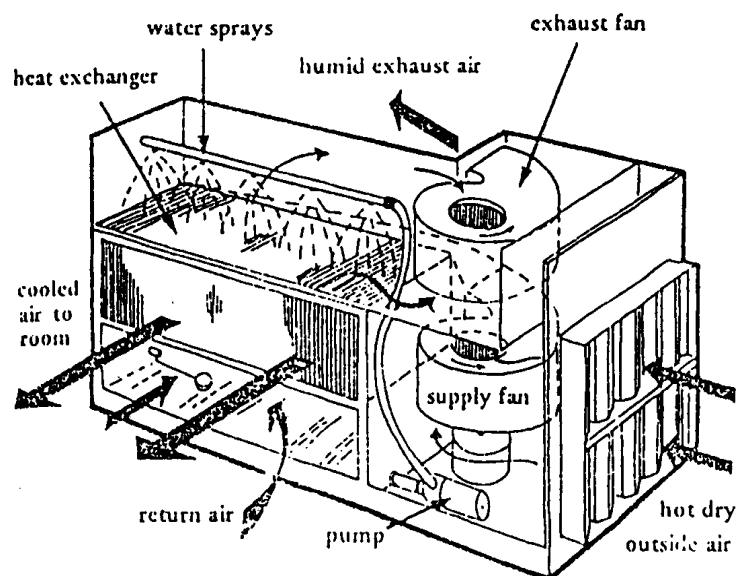


รูปที่ 2.18 ผิดเปียกสำหรับทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง (a) Evaporative Pad : (b) Rigid Media

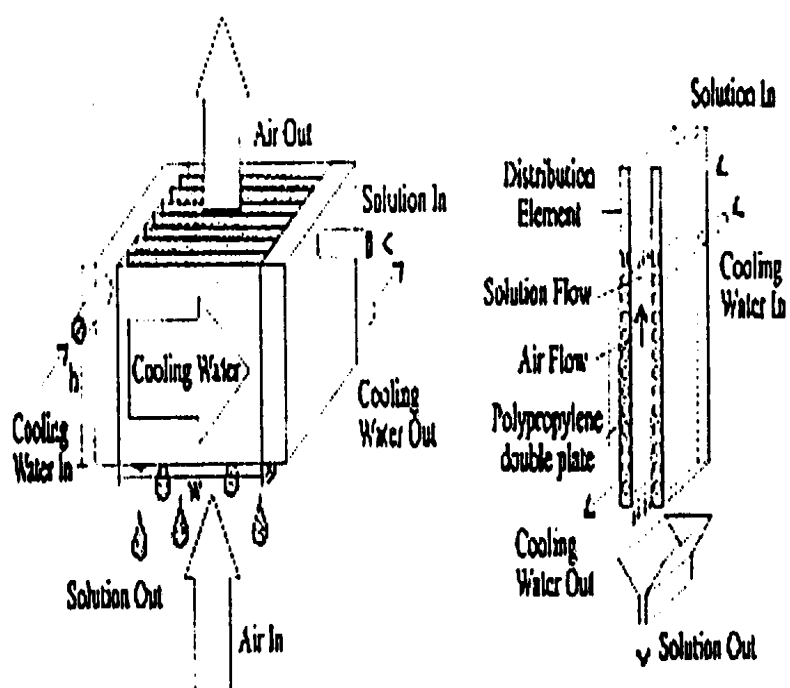


รูปที่ 2.18 (ต่อ) (c) Rotary Wheel

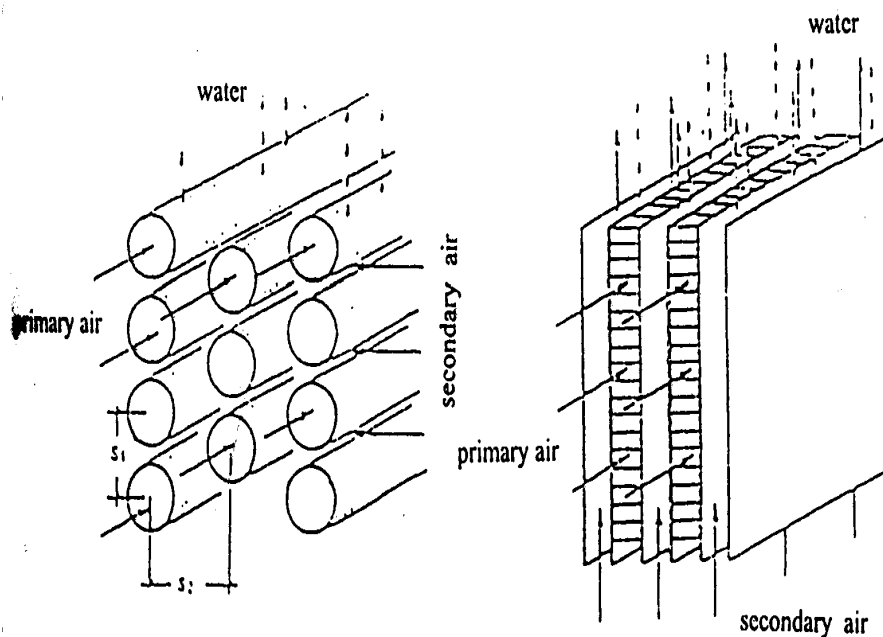
2.2.8.2 การทำความเย็นแบบระเหยโดยอ้อม (Indirect Evaporative Cooling) ระบบนี้ความชื้นอากาศจะลดลงกว่าการทำความเย็นแบบระเหยทางตรง โดยการนำเอาอากาศ หลังจากที่ออกจากการทำความเย็นแบบน้ำระเหยโดยตรง มาแลกเปลี่ยนความร้อน โดยจะเป็นการแลกเปลี่ยนความร้อนสัมผัสกับอากาศที่จ่ายให้กับห้องปรับอากาศ จะไม่สัมผัสโดยตรงกับน้ำ ทำให้ไม่เกิดความชื้นสูงเรียก ระบบนี้ว่า Indirect Evaporative Cooling ดังแสดงในรูปที่ 2.19 และ 2.20 และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ Tube Type และ Plate Type ดังแสดงในรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.19 การทำงานของ Indirect Evaporative Cooling



รูปที่ 2.20 โครงสร้างของระบบ Indirect Evaporative Cooling



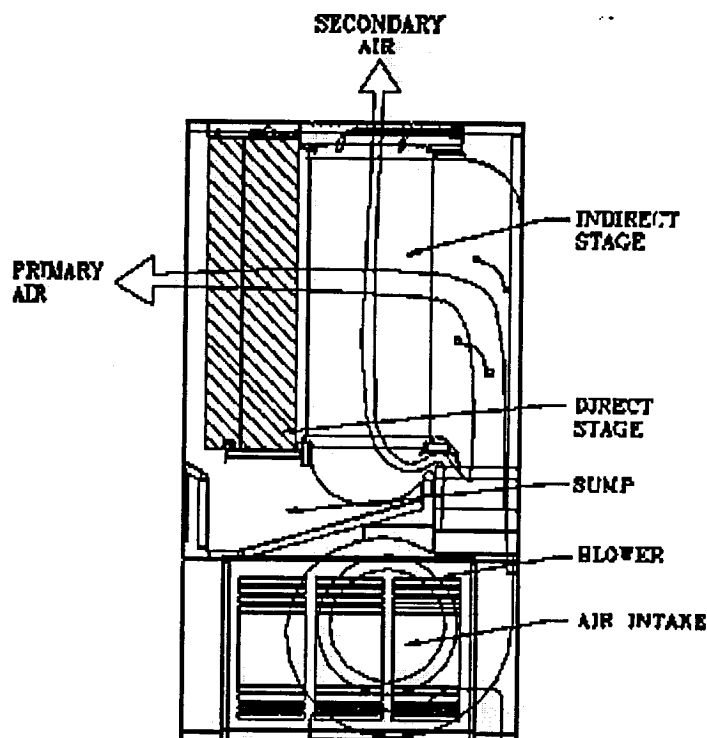
รูปที่ 2.21 ลักษณะของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

2.2.8.3 การทำความเย็นแบบรวมทั้งโดยตรงและอ้อม (Indirect-Direct Evaporative Cooling)

เป็นระบบที่มีการทำงานของการทำความเย็นทั้งทางตรงและทางอ้อมเรียกว่า Stage ข้อดีของ Stage เช่น ระบบมีระบบทำความเย็นแบบระเหยทางอ้อม และระบบทำความเย็นทางตรงอย่างละตัวจะเรียกว่า Double Stage คือ เป็นการเพิ่มความสามารถในการลดอุณหภูมิทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูง ดังแสดงในรูปที่ 2.22 และ 2.23 แบ่งเป็น 2 แบบคือ

Single State เป็นระบบทางตรงแบบทั่วไป ระบบนี้จะลดอุณหภูมิของอากาศโดยที่ความชื้นของอากาศคงที่

Multi Stage เป็นระบบที่มีระบบระเหยทางตรงและทางอ้อมมากกว่า 1 ตัว ระบบนี้จะลดอุณหภูมิของอากาศได้มากกว่าระบบแบบ Single Stage เนื่องจากอากาศที่ผ่าน Stage แรกมาแล้วจะมีอุณหภูมิลดลงแต่ความชื้นคงเดิม โดยจะนำมลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้น โดยการทำความเย็นแบบระเหยทางตรงอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 2.22 ไออะแกรมของระบบ Indirect-Direct Evaporative Cooling

2.3 กล้วยไม้และเกรดมาตรฐานของดอกไม้

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและมีมากถึง 25,000 ชนิด [17] การเลือกปลูกดอกกล้วยไม้ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงฤดูกาลปลูก รวมถึงปริมาณการให้น้ำ [18] โดยฤดูหนาวอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ต้นกล้วยไม้จะเจริญเติบโตน้อยกว่าปกติ ความชื้นจะต่ำมาก ต้นจะพักตัวและทิ้งใบไม่ออกดอก ในฤดูหนาวควรลดปริมาณน้ำลง ส่วนในฤดูร้อนเป็นช่วงที่ต้นมีการเจริญเติบโต อากาศอบอุ่นหลังผ่านช่วงที่อากาศหนาวเย็น ความชื้นในอากาศสูงขึ้นเหมาะกับการเจริญเติบโต ควรให้น้ำในอัตราที่สูงกว่าปกติ ส่วนในฤดูฝนต้นกล้วยไม้จะมีการเจริญเติบโตดีมาก และได้รับไนโตรเจนจากน้ำฝนในรูปของไนเตรทปริมาณมากถ้าได้รับน้ำมากจะทำให้ต้นอ่อนแอเน่าง่าย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ได้แก่

- แสงสว่างเป็นแหล่งพลังงานที่กล้วยไม้เก็บสะสมไว้ในรูปของแป้งน้ำตาล และสารประกอบอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต นอกจากนี้แสงสว่างยังมีอิทธิพลต่อการออกดอกของกล้วยไม้ ความสูงของดอกกล้วยไม้

- อุณหภูมิ ปัจจัยที่ควบคุมอัตราการเร็วช้า ของกระบวนการต่างๆในกล้วยไม้ เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสง กระบวนการหายใจ กระบวนการเคลื่อนย้ายสารต่างๆ กระบวนการออกดอก ถ้าหากว่ากระบวนการสูงกว่าอุณหภูมิต่างๆ จะเกิดเร็วขึ้น ถ้าอุณหภูมิต่ำกระบวนการต่างๆก็จะช้าลง แต่มีขีดจำกัดคือ ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป กระบวนการต่างๆจะหยุด
- ความชื้น กล้วยไม้จะนำความชื้นจากอากาศรอบๆไปใช้ ความชื้นของเครื่องปลูก ความชื้นตามฤดูกาล เนื่องจากน้ำเป็นตัวย่อยสลายอาหารให้แก่กล้วยไม้ และมีหน้าที่เลี้ยงส่วนต่างๆ ของกล้วยไม้ให้สดชื่นและคงรูปร่างอยู่ได้
- อากาศ หมายถึงอากาศตามธรรมชาติ กล้วยไม้ มีคาร์บอนไดออกไซด์ที่กล้วยไม้ใช้สร้างกลูโคสและออกซิเจนที่กล้วยไม้ใช้หายใจ นอกจากนี้อากาศยังเป็นสื่อ นำความอบอุ่น และความชื้นเพื่อถ่ายเทให้กล้วยไม้ นอกจากนี้อากาศยังเป็นสื่อ นำความอบอุ่น และความชื้นเพื่อถ่ายเทให้กล้วยไม้ สำหรับส่วนผสมของอากาศตามธรรมชาติไม่มีความสำคัญมากนัก เพราะเราไม่สามารถควบคุมได้ แต่การหมุนเวียนถ่ายเทอากาศภายในเรือนกล้วยไม้ จะทำให้กล้วยไม้ได้รับอากาศบริสุทธิ์อยู่เสมอ และยังช่วยให้น้ำในกล้วยไม้ระเหยออกทางรูตามผิวใบ การหายใจของกล้วยไม้ การระเหยของน้ำออกทางใบ จะช่วยให้กล้วยไม้ดูดน้ำดูดอาหารขึ้นทางรากได้มากขึ้น
- อาหารหมายถึงธาตุต่างๆ ที่จำเป็นต่อกล้วยไม้ที่จะนำไปใช้ ในการดำรงชีวิตและสร้างการเจริญเติบโต
- ศัตรู ได้แก่ โรคแมลงและวัชพืชต่างๆที่ทำให้กล้วยไม้เสียหายได้

2.3.1 เกรดและมาตรฐานของดอกไม้

ความหมายของเกรดและมาตรฐานคือการจัดระบบมาตรฐานหรือการจัดสื่อกลางทำให้สามารถแบ่งเป็นเกรดหรือชั้นต่าง ๆ หรือการจัดภาษากลาง (สากล) ซึ่งทำให้ผู้ปลูก คนกลาง และคนขายปลีกได้ทราบความหมายไปในทางเดียวกันเมื่อได้พูดถึงดอกไม้เกรดหนึ่งเกรดใดก็ตาม [19] ดอกไม้แต่ละเกรดมีภาษาที่บ่งชี้ถึงความแตกต่าง เกรดและมาตรฐานของดอกไม้ที่สร้างขึ้นเป็นการส่งเสริมการขายดอกไม้ เมื่อเกรดและมาตรฐานของดอกไม้เป็นที่ยอมรับในวงการอุตสาหกรรมดอกไม้ จะทำให้เกิดประโยชน์มากกับผู้ปลูก คนกลาง และคนขายปลีก ดอกไม้ที่มีคุณภาพไม่ดีหรือต่ำกว่ามาตรฐานที่ได้ตั้งไว้ จะถูกกำจัดออกไปจากตลาด เกรดและมาตรฐานของดอกไม้คุ้มครองผลประโยชน์ของผู้ใช้ดอกไม้ เพราะทำให้ผู้ใช้ดอกไม้ได้ดอกไม้ตามมาตรฐานที่ต้องการ

2.3.1.1 เกรดและมาตรฐานของดอกไม้ในประเทศไทย

การคัดเกรดและมาตรฐานของดอกไม้ในประเทศไทยอยู่ในวงแคบ เพราะทำและรู้จักกันในหมู่ของผู้ปลูกและคนกลางที่จำกัด และมักพิจารณาแค่ 2-3 อย่างเท่านั้น เช่นความยาวของก้านดอกและขนาดของดอก ดอกไม้ที่มีการคัดเกรดส่วนมากคือกล้วยไม้สกุลหวาย เพราะเป็นดอกกล้วยไม้ที่ส่งออกมากกว่าดอกกล้วยไม้สกุลอื่น ๆ การแบ่งเกรดของดอกกล้วยไม้แน่นอน อาจจะแบ่งเกรดของดอกกล้วยไม้ออกเป็น 2 เกรด 3 เกรด หรือ 4 เกรด โดยกำหนดรายละเอียดของเกรดด้วยจำนวนดอกย่อย (floret) ภายในช่อดอก (inflorescence) ความยาวของช่อดอก ดังนั้นแม้ว่าดอกกล้วยไม้จะอยู่ในเกรดเดียวกันการเรียกชื่อเกรดของดอกกล้วยไม้อาจจะแตกต่างกัน

การแบ่งเกรดดอกกล้วยไม้ออกเป็น 2 เกรด

1. ขนาดช่อยาว ช่อดอกมีดอกบานไม่น้อยกว่า 6 ดอก และมีดอกตูมไม่น้อยกว่า 1 ดอก
2. ขนาดช่อสั้น ช่อดอกมีดอกบาน 4-5 ดอก และมีดอกตูมไม่น้อยกว่า 1 ดอก

การแบ่งเกรดดอกกล้วยไม้ออกเป็น 3 เกรด

1. ขนาดช่อยาว ช่อดอกมีดอกตูมและดอกบานรวมกันมากกว่า 12 ดอก โดยมีดอกบาน 7 ดอกหรือดอกบาน 15 ดอกก็ได้ แต่ต้องมีดอกตูมไม่น้อยกว่า 2 ดอก
2. ขนาดช่อกลาง ช่อดอกมีดอกตูมและดอกบานรวมกัน 9-11 ดอก โดยมีดอกบานไม่น้อยกว่า 6 ดอก และดอกตูมไม่น้อยกว่า 3 ดอก
3. ขนาดช่อสั้น ช่อดอกมีดอกตูมและดอกบานรวมกัน 6-9 ดอก

การแบ่งเกรดดอกกล้วยไม้ออกเป็น 4 เกรด

1. ขนาดช่อยาวพิเศษ ช่อดอกมีความยาวตั้งแต่ปลายโคนก้านถึงปลายยอด 50-65 เซนติเมตร
2. ขนาดช่อยาว ช่อดอกมีความยาวตั้งแต่ปลายโคนก้านถึงปลายยอด 40-45 เซนติเมตร
3. ขนาดช่อสั้น ช่อดอกมีความยาวตั้งแต่ปลายโคนก้านถึงปลายยอด 40-45 เซนติเมตร
4. ขนาดช่อสั้นสุด ช่อดอกมีความยาวตั้งแต่ปลายโคนก้านถึงปลายยอด 30-40 เซนติเมตร

ดอกไม้ที่ไม่ได้มาตรฐานของดอกไม้ส่งออก จะคัดไว้ขายภายในในประเทศ ดอกกล้วยไม้ประเภทนี้เรียกว่าไม้ตลาด อาจมีสาเหตุเนื่องจาก ก้านช่อสั้น ดอกร่วง ดอกเหี่ยว ก้านช่อดอกหัก

2.3.1.2 เกรดและมาตรฐานของดอกไม้ในต่างประเทศ

ในประเทศสหรัฐอเมริกามีสมาคมปลูกต้นไม้ (The Society of American Florists, SAF) ได้กำหนดกฎเกณฑ์อย่างกว้าง ๆ สำหรับดอกไม้ทั่วไปดังต่อไปนี้คือ

1. ดอกไม้ทั่วไปควรมี 4 เกรดหรือมีมาตรฐาน 4 ระดับ เป็นการเพียงพอ
2. น้ำหนักของดอกไม้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับคุณภาพของดอกไม้ และไปด้วยกับความยาวของก้านดอกและเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก
3. ใช้แถบสีแทนเกรดต่าง ๆ คือสีน้ำเงินเป็นเกรดลำดับที่ 1 (สูงสุด) สีแดงเป็นเกรดลำดับที่ 2 สีเขียวเป็นเกรดลำดับที่ 3 สีเหลืองเป็นเกรดลำดับที่ 4 และสีขาวเป็นเกรดต่ำสุด แต่ละเกรดยอมให้ดอกไม้มีตำหนิหรือสิ่งไม่ดีเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย

ประเทศในยุโรปที่เป็นสมาชิกของประชาคมเศรษฐกิจร่วมยุโรป (European Economic Community, EEC) หรือที่เรียกว่า ตลาดร่วม (Common Market) ได้กำหนดเกรดของดอกไม้ทั่วไปที่จะส่งเข้าไปจำหน่ายในประเทศที่เป็นสมาชิกของตลาดร่วม ตลาดดอกไม้ในยุโรปเป็นตลาดดอกไม้ที่สำคัญของดอกไม้ไทย EEC ได้มีการกำหนดเกรดของดอกไม้ที่จะเข้าไปขายในตลาดประเทศของกลุ่มสมาชิกตลาดร่วมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 คือประเทศใดก็ตามที่จะส่งดอกไม้ไปขายในตลาดร่วมของกลุ่มประเทศยุโรป จะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับของ EEC (EEC grading regulations) แม้ว่าข้อบังคับนี้จะไม่มีผลใช้บังคับกับดอกไม้ที่จะขายในประเทศผู้ผลิตเองที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของตลาดร่วม แต่การที่ได้ทราบข้อบังคับจะเป็นผลดีต่อผู้ปลูกดอกไม้ที่จะได้คัดเลือกและควบคุมคุณภาพของดอกไม้ให้เป็นที่ยอมรับ ถ้าต้องการจะส่งดอกไม้ไปขายในกลุ่มประเทศ ที่เป็นสมาชิกของตลาดร่วม

EEC ได้แบ่งเกรดของดอกไม้ออกเป็น 3 เกรด คือ

1. Extra Class ดอกไม้ต้องมีคุณสมบัติอย่างของ Class I และไม่อนุญาตให้มีสิ่งที่ไม่ดีเลย
2. Class I ดอกไม้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามชนิดและสายพันธุ์ ทุกส่วนของดอกไม้ต้องอยู่ในสภาพเดิม สด ปราศจากรอยขีดข่วนและชำรุด ไม่มีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ลำต้นหรือก้านดอกต้องแข็งแรงและมั่นคง อนุญาตให้ดอกไม้มีสิ่งที่ไม่ดีได้ 5 เปอร์เซ็นต์
3. Class II คลอบคลุมดอกไม้ทั้งหมดที่ไม่สามารถอยู่ใน Class I ได้ แต่ดอกไม้ต้องอยู่ในสภาพที่สด อาจจะเสียรูปทรงเล็กน้อยที่ไม่ขัดขวางต่อการใช้งานของดอกไม้และอนุญาตให้ดอกไม้มีสิ่งที่ไม่ดีได้ 10 เปอร์เซ็นต์

2.3.2 การประเมินคุณภาพ

วิธีที่นิยมใช้กันทั่วไปสำหรับการประเมินคุณภาพของดอกไม้ คืออายุการใช้งาน (Vase life) สำหรับหน่วยที่แสดงคือจำนวนวัน สภาพแวดล้อมขณะที่ประเมินอายุการใช้งานของดอกไม้มีอิทธิพลอย่างมาก ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วของการเคลื่อนที่ของอากาศ และความเข้มข้นของเอทิลีนในบรรยากาศ เป็นต้น สภาพแวดล้อมเหล่านี้จะต้องควบคุมขณะที่มีการประเมินอายุ

การใช้งานและต้องรายงานให้ทราบด้วย สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการประเมินอายุการใช้งานของดอกไม้คือที่อุณหภูมิ 20-23 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90 เปอร์เซ็นต์ มีแสงสว่างตลอดทั้งวัน (12 ชั่วโมง) หรือมีแสงจากหลอดไฟฟ้าเรืองแสง (cool-unit flurescent lamp) ซึ่งมีความเข้มข้นของแสงประมาณ 1,000-2,000 ลักซ์ และต้องมีอากาศเคลื่อนที่หมุนเวียนอย่างช้า ๆ ตลอดเวลาและควรติดตั้งเครื่องกำจัดเอทิลีน (ethylene scrubber filter) ส่วนประกอบของน้ำยาที่ใช้ยืดอกอายุการใช้งานของดอกไม้และคุณภาพของน้ำที่ใช้มีผลอย่างมากต่ออายุการใช้งานของดอกไม้ น้ำที่ใช้อาจเป็นน้ำประปา น้ำบาดาลหรือน้ำกลั่นก็ได้ แต่ที่มีการแนะนำให้ใช้เป็นมาตรฐานควรใช้น้ำดีไอออไนซ์ (deionized water) บางครั้งอาจจะมีการใส่สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (germicide) ลงในน้ำหรืออาจใช้น้ำยา ยืดอกอายุการใช้งานของดอกไม้แทนน้ำ

เวลาที่แท้จริงของการประเมินอายุการใช้งานของดอกไม้ คือระยะเวลาที่เริ่มต้นประเมินและเวลาที่สิ้นสุดอายุการใช้งาน อาจเริ่มตั้งแต่ถูกตัดจากต้นแต่ส่วนมากเริ่มตอนแช่ดอกไม้ลงในน้ำหรือน้ำยายืดอกอายุ ข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นคือเวลาที่เริ่มแช่ดอกไม้ขณะที่ดอกยังตูมหรือบานแล้วในน้ำยาเพียงระยะเวลาสั้น ๆ หรือที่เรียกการทำพัลซิ่ง เพื่อให้ดอกตูมบานและเพื่อยืดอกอายุการใช้งานของดอกไม้ แต่ไม่ได้คิดรวมเป็นเวลาทั้งหมดสำหรับอายุการใช้งาน เวลาที่สิ้นสุดอายุการใช้งานของดอกไม้จะเริ่มตั้งแต่การเหี่ยวและการเกิดเปลี่ยนสีของกลีบดอก ซึ่งอาจจะจางลงหรือเข้มขึ้น จนกระทั่งเกิดการตายของดอกไม้ทั้งหมด แต่บางครั้งอาจจะมีการพิจารณาอายุการใช้งานของดอกไม้โดยเริ่มนับตั้งแต่ปักแจกันของผู้ใช้ดอกไม้ โดยไม่รวมเวลาที่ทำพัลซิ่งและการขนส่ง

นอกจากนี้ ยังมีลักษณะอื่น ๆ ของดอกไม้ที่นอกเหนือไปจากอายุการใช้งานดอกไม้ซึ่งมีความสำคัญในการประเมินอายุการใช้งานของดอกไม้หรือคุณภาพของดอกไม้ คือ

1. ขนาดและรูปร่างของดอกไม้ในวันสุดท้าย
2. การพัฒนาของดอกย่อยภายในช่อดอก
3. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกไม้
4. การดูคูนน้ำของดอกไม้
5. ความเต่ง (turgidity) และความสดของดอกไม้
6. การเปลี่ยนสีของกลีบดอก
7. ความแข็งแรงของลำต้นหรือก้านดอก

การเกิดสีเหลืองหรือน้ำตาลของก้านดอกที่แช่อยู่

2.4 การเก็บรักษาดอกไม้

การเก็บรักษาดอกไม้มีวัตถุประสงค์ เพื่อรักษาดอกไม้ให้มีอายุการใช้งานได้นานที่สุด นิยมเก็บรักษาดอกไม้ในฤดูที่มีดอกไม้ล้นตลาด หรือมีมากเกินไปจนความต้องการ การเก็บรักษาดอกไม้ไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจทำให้ผู้ปลูกได้ราคาสูงขึ้น [20] การเก็บรักษาที่ดีต้องพยายามรักษาความสดของดอกไม้ไว้ ให้เหมือนเมื่อเริ่มตัดจากต้น และทำให้ดอกมีอายุการใช้งานนานที่สุด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาการบานของดอกไม้ที่ตัด ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในก้านดอก และสภาพ หรือวิธีการเก็บรักษาที่ใช้

ดอกไม้แต่ละชนิดหรือแต่ละพันธุ์ จะมีอายุการเก็บรักษาไม่เท่ากัน ปัจจัย 2 ประการที่สำคัญ ต่ออายุการเก็บรักษาดอกไม้คือ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายในได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรมของดอกไม้ อัตราการหายใจ อัตราการคายน้ำและความทนทานต่อเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ส่วนปัจจัยภายนอกได้แก่ สภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษาเช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แสง ส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศ และการหมุนเวียนของอากาศในห้องเก็บรักษา การปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อดอกไม้แต่ละชนิด จะช่วยให้ดอกไม้คงคุณภาพที่ดีไว้จนถึงมือผู้บริโภค

การเก็บรักษาดอกไม้และไม้ประดับอื่นๆ สามารถช่วยควบคุมปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดได้ ยิ่งไปกว่านั้นการเก็บรักษาจะช่วยรวบรวมผลผลิตที่ออกสู่ตลาดได้ ยิ่งไปกว่านั้นการเก็บรักษาจะช่วยรวบรวมผลผลิตให้มีมากพอเพียงต่อการขนส่งเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะช่วยให้ขั้นตอนต่างๆง่ายขึ้น และยังช่วยลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดการ หลังการเก็บเกี่ยวด้วยคุณภาพของดอกไม้สำหรับเก็บรักษา

ดอกไม้และไม้ประดับที่จะเก็บรักษาต้องมีคุณภาพดี ไม่ควรมีรอยแผล หักหรือถูกทำลายโดยโรคแมลง ทั้งนี้เพราะการเกิดแผลต่างๆ จะเร่งกระบวนการสูญเสียน้ำ การสังเคราะห์เอทิลีนและการแพร่ระบาดของโรคระหว่างการเก็บรักษาให้เกิดเร็วขึ้น

ดอกไม้ที่จะเก็บรักษาต้องมีอายุที่เหมาะสม ในขณะที่เก็บเกี่ยว ถ้าดอกไม้มีอายุมากเกินไป หรืออ่อนเกินไป จะทำให้อายุการเก็บรักษาลดลง อาจมีลักษณะไม่สมบูรณ์เมื่อออกจำหน่าย การเก็บรักษาดอกไม้ตูมจะเกิดความสูญเสียน้อยกว่า ดอกไม้ที่บานแล้ว ทั้งนี้เพราะดอกไม้ที่ตูมอยู่กลีบดอกจะไม่อ่อนแอ ต่อเอทิลีนและไม่ชอกช้ำง่ายเหมือนดอกที่บานแล้ว ทำให้อาหารสะสมคงมีใช้อยู่ได้นานกว่า จึงมีอายุการเก็บรักษานานกว่า

ในการบรรจุหีบห่อที่ปิดสนิท เมื่อเก็บรักษาไปได้ที่ระยะหนึ่ง จะเกิดสภาพเปลี่ยนแปลงบรรยากาศขึ้นเอง โดยปริมาณออกซิเจนจะลดลง เนื่องจากการหายใจของดอกไม้ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จะสูงขึ้น สภาพบรรยากาศดังกล่าว จะสามารถเก็บดอกไม้ได้นานขึ้น และมีคุณภาพดีกว่าดอกไม้ปกติ

ในการบรรจุดอกไม้ลงในซอง หรือถุงพลาสติก หรือกล่องกระดาษควรห่อดอกไม้ ด้วยกระดาษอ่อนๆ เพื่อดูดซับหยดน้ำ ซึ่งอาจจะเกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศ กระดาษหนังสือพิมพ์อาจถูกนำมาใช้แทนได้ ถ้าของหมึกพิมพ์ไม่ทำให้สีของดอกไม้เปลี่ยนไป

2.4.1.2 การเก็บรักษาแบบเปียก

การเก็บรักษาแบบเปียก คือการเก็บรักษา โดยการแช่น้ำหรือสารเคมีในถัง วิธีการเก็บรักษาวิธีนี้นิยมกระทำกันมากกว่าวิธีการเก็บรักษาแบบแห้ง ดอกไม้ที่จะเก็บรักษาโดยวิธีนี้ไม่ต้องบรรจุหีบห่อ และดอกไม้ไม่เหี่ยวระหว่างการเก็บรักษา แต่ข้อเสียของการเก็บแบบเปียกคือ เปลือกพื้นที่ในหีบห่อ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแบบเปียก เป็นอุณหภูมิที่สูงกว่าการเก็บรักษาแบบแห้งเล็กน้อย จึงทำให้อัตราการใช้อาหารที่สะสมอยู่ในดอกเกิดได้เร็วขึ้น การบานของดอกและการเสื่อมสภาพเกิดขึ้นเร็วกว่าการเก็บรักษาแบบแห้งด้วยเหตุนี้ดอกไม้ที่เก็บรักษาแบบเปียก จึงมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าการเก็บรักษาแบบแห้ง

ดอกไม้ที่เก็บรักษาแบบเปียกโดยการแช่น้ำ หรือสารเคมี มักจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของราสีเทา จึงต้องป้องกันโดยใช้สารเคมีฆ่าเชื้อรา และควรจะไปไล่ต่างๆ ของก้านดอกออกไปเพื่อป้องกัน การเน่าของใบขณะแช่น้ำหรือเปียกขึ้น ดอกไม้ที่จะนำมาเก็บรักษาแบบเปียกนั้น เมื่อตัดออกจากต้นควรแช่น้ำ หรือสารเคมีทันที ถ้าดอกไม้ไม่อยู่ในสภาพที่ไม่ได้แช่น้ำ ถ้าดอกไม้ไม่อยู่ในสภาพที่ไม่ได้แช่น้ำก่อนนำมาเก็บรักษา ควรตัดก้านดอกทิ้งประมาณ 2-3 เซนติเมตร ก่อนที่จะแช่ลงในน้ำ หรือใช้ในสารเคมีในการเก็บรักษาต่อไป จะทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น และการใช้น้ำอุ่นอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จะช่วยให้การดูดน้ำของดอกไม้ ระหว่างการเก็บรักษาดีขึ้น

การใช้สารเคมีแช่ดอกไม้ระหว่างการเก็บรักษาแบบเปียก จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของดอกไม้ออกไปให้นานขึ้น และยังช่วยปรับปรุงคุณภาพ และอายุการใช้งานดีขึ้นด้วย ส่วนประกอบของสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาแบบเปียก จะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ สารเคมีที่ใช้จะประกอบด้วยสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในถังน้ำและน้ำตาล เพื่อใช้เป็นอาหารของดอกไม้ สารระงับการทำงานของก๊าซเอทิลีน และสารควบคุมการเจริญเติบโต สารเคมีนี้อาจเป็นสารเคมีที่ใช้ปักแจกันได้ ในกรณีที่ดอกไม้แช่อยู่ในสารเคมีตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา

การเก็บรักษาแบบเปียกนี้ จะต้องดูแลเอาใจใส่ว่า น้ำที่ใส่แช่ดอกไม้ไม่ให้เกิดการสะสมของ เชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปก้านและใบของดอกไม้ มักจะปนเปื้อนด้วยแบคทีเรีย เชื้อราและยีสต์ ซึ่งมี แหล่งกำเนิดในดินและน้ำ เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้ ในน้ำและท่อ น้ำของ ท่อ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการอุดตันของก้านดอก ทำให้คุณน้ำไม่ได้ เป็นการเร่งกระบวนการเหี่ยวของ ดอก สารเคมีหลายชนิดและแสงอัลตราไวโอเลต สามารถใช้ควบคุมขยายพันธุ์ ของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ได้

สารเคมีชนิดหนึ่งซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำมากคือ โซเดียมไฮโปคลอไรต์ ซึ่งจะปล่อยคลอรีนออกมา โดยทั่วไปจะใช้สารนี้ในอัตราความเข้มข้น 0.005 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารชนิดนี้ใช้ได้ผลดีมากในการเก็บรักษาเยอบีร่า แบบเปียก อย่างไรก็ตาม การใช้คลอรีน อาจจะเป็นสาเหตุของการเกิดจุดสีน้ำตาลบนก้านดอกและสารชนิดนี้จะสลายตัวไปในเวลา 2-3 ชั่วโมง เท่านั้น ถ้าใช้สารประกอบ ที่ให้คลอรีนจึงต้องเปลี่ยนน้ำที่ใส่ แช่ดอกไม้ทุกสัปดาห์

สารเคมีอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้รักษาความสะอาดของน้ำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์คือ อะลูมินัมซัลเฟต ในอัตราความเข้มข้น 0.8-1.0 กรัมต่อลิตร เนื่องจากสารเคมีชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่า โซเดียมไฮโปคลอไรต์ จึงต้องเปลี่ยนน้ำที่แช่ดอกไม้ทุกๆ 3-4 วัน

การพัฒนาวิธีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่ใส่แช่ดอกไม้วิธีใหม่ ที่ได้พัฒนาเมื่อไม่นานมานี้ โดยการใช้แสงอัลตราไวโอเลต แต่วิธีนี้ต้องมีการติดตั้งเครื่องมือเป็นพิเศษ และสามารถเข้ากับภาชนะบรรจุที่ใส่น้ำเป็นปริมาณมาก เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยหลอดอัลตราไวโอเลต เครื่องสูบน้ำ เครื่องกรอง เครื่องดังกล่าวสามารถ ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำได้ ปริมาณ 2 ลูกบาศก์เมตรภายในเวลา 1 ชั่วโมง

อัตราการเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่ใส่แช่ดอกไม้ จะผันแปรขึ้นอยู่กับจำนวน ดอกไม้ที่แช่ ชนิดของดอกไม้และอุณหภูมิ เชื้อจุลินทรีย์จะเพิ่มปริมาณในถังน้ำที่ อยู่ในห้องเย็น ได้ ช้ากว่า ในถังน้ำที่อยู่ในอุณหภูมิสูง จำนวนแบคทีเรียในน้ำ ซึ่งแช่ดอกเยอบีร่าจะมีมากกว่าในน้ำ ซึ่ง แช่ดอกกุหลาบและดอกเบญจมาศ

2.4.2 ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา

2.4.2.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิต่ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการเก็บรักษาดอกไม้ และไม้ประดับอื่นๆ การลดอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่างการเก็บรักษาจะช่วยชะลอ กระบวนการเสื่อมสภาพของดอกและใบ และจะช่วยยืดอายุของการเก็บรักษาให้นานออกไป หลังจาก

ตัดดอกไม้แล้วควรนำเข้าเก็บรักษาในห้องเย็น ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ การนำดอกไม้หรือไม้ประดับเข้าห้องเย็นเข้าไป จะช่วยเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพให้เกิดเร็วขึ้น

ห้องเย็นที่ใช้เก็บรักษาดอกไม้และไม้ประดับ ควรจะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา อย่างไรก็ตาม ต้องคำนึงเสมอว่าดอกไม้ภายหลังการตัด จะต้องมีความสูงเท่ากับในแปลงปลูกขณะที่ตัดดอกไม้ และหลังจากที่นำดอกไม้และไม้ประดับเข้าเก็บรักษาในห้องเย็นแล้ว อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะต้องลดลงอย่างรวดเร็ว การที่พืชหายใจจะก่อให้เกิดความร้อนปริมาณมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิของดอกไม้ก่อนนำเข้าเก็บรักษาในห้องเย็น เพื่อลดอัตราการทำงานของห้องเย็น และเพื่อลดอุณหภูมิของดอกไม้ให้ถึงอุณหภูมิที่เหมาะสม อย่างรวดเร็ว วิธีการลดอุณหภูมิเฉียบพลันจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้ได้เป็นอย่างดี และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในห้องเย็นให้เต็มที่ด้วย

เพื่อให้การเก็บรักษาดอกไม้และไม้ประดับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อุณหภูมิในห้องเย็นที่เก็บรักษาควรจะเป็นค่าที่มีการผันแปรน้อยที่สุด โดยเฉพาะเมื่อมีการเก็บรักษาแบบแห้ง ซึ่งอายุในการเก็บรักษาดอกไม้มีความต่างกันทั้งแบบเปียกและแบบแห้ง

การเก็บรักษาดอกไม้แบบแห้งนั้น จะห่อดอกไม้ด้วยกระดาษ หรือแผ่นอะลูมิเนียมบางๆ หรือใส่ไว้ในกล่องโดยตรงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ในกรณีเช่นนี้หากอุณหภูมิไม่คงที่ จะก่อให้เกิดปัญหาการเกิดหยดน้ำบนดอกไม้หรือกระดาษที่ห่อ ซึ่งจะให้เกิดเชื้อราโดยเฉพาะเชื้อราสีเทาเข้าทำลายได้ง่าย

การที่อุณหภูมิในห้องเย็นไม่คงที่ ยังก่อให้เกิดปัญหา คือ ทำให้ความชื้นในอากาศเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำบนดอกไม้ หรือเมื่อความชื้นในอากาศต่ำเกินไป ดอกไม้จะสูญเสียน้ำ

ความผันแปรของอุณหภูมิในห้องเย็น สามารถทำให้ลดลงหรือน้อยที่สุด ได้โดยใช้เครื่องทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพ ห้องเย็นมีฉนวนกันความร้อนอย่างดี และเรียงภาชนะที่บรรจุในห้องเย็นอย่างถูกวิธี เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ และห้องเย็นควรติดตั้ง เทอร์โมมิเตอร์ซึ่งมีประสิทธิภาพไว้ตามจุดต่างๆภายในห้อง

ควรเก็บรักษาดอกไม้แต่ละชนิดไว้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อดอกไม้ชนิดนั้นๆ ตลอดจนต้องเหมาะสมกับระยะการตูมบานของดอก และวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ ดอกไม้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาประมาณ 7-15 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำจะก่อให้เกิด อาการเสียหายจากอุณหภูมิต่ำเหนือ

จุดเยือกแข็ง ซึ่งอาจจะทำให้สีของกลีบดอกเปลี่ยนไป หรือเกิดสีน้ำตาลขึ้นที่กลีบดอกและใบ และยังทำให้ดอกบานช้าหลังเก็บรักษาอีกด้วย

ดอกไม้ส่วนใหญ่ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตอบอุ่น สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานานที่สุด ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย แต่ทั้งนี้ระบบการควบคุมอุณหภูมิจะต้องมีประสิทธิภาพดี ไม่มีการผันแปรของอุณหภูมิ เพราะถ้ามีอุณหภูมิผันแปรมากเกินไป อาจจะทำให้อุณหภูมิลดลงต่ำกว่าจุดเยือกแข็งได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายกับดอกไม้เช่นกัน

ดอกไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น ส่วนมากจะเก็บรักษาได้ดีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ดังนั้นในกรณีที่มีห้องเย็นเพียงห้องเดียว การตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส จะปลอดภัยต่อดอกไม้ส่วนใหญ่ ยกเว้นกลุ่มที่อ่อนแอต่ออาการเสียหายที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง ความรุนแรงของอาการดังกล่าว ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยร่วมกันคือ อุณหภูมิระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ และระยะการตูมบานของดอกไม้

อุณหภูมิเหมาะสมต่อการเก็บรักษาดอกไม้ อาจะผันแปรไปตามระยะการตูมบาน ของดอกไม้และวิธีการเก็บรักษา ดอกคาร์เนชั่นซึ่งตัดในระยะที่ดอกตูมมาก จะเก็บรักษาได้ดีที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส แต่กรณีของดอกที่บ้านเต็มที่แล้ว อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสจะก่อให้เกิด อาการเสียหายที่เกิดจาก อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง ทำให้กลีบดอกมีสีผิดปกติ ดอกคาร์เนชั่นที่บ้านแล้ว ควรเก็บรักษาโดย การแช่น้ำหรือสารเคมีที่อุณหภูมิ 3-4 องศาเซลเซียส จะเก็บรักษาได้นาน 3-4 สัปดาห์

2.4.2.2 ความชื้นในอากาศ

ดอกไม้และไม้ประดับเป็นผลผลิตซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบสูงดังนั้นถ้าเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จะสูญเสียตัวอย่างรวดเร็วโดยกระบวนการคายน้ำผ่านทางปากใบ อัตราการคายน้ำของดอกไม้ ถูกควบคุมโดยอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และการเคลื่อนที่ของอากาศ อุณหภูมิสูงจะเร่งกระบวนการคายน้ำให้มากขึ้น อัตราการคายน้ำเป็นส่วนผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ นั่นคือความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะ ส่งผลให้อัตราการคายน้ำสูง การที่บรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงจึงสามารถลดการคายน้ำลงได้ ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาดอกไม้ และไม้ประดับคือ 90-95 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกิดการสูญเสียอย่างมาก และกลีบดอกเหี่ยวในดอกไม้หลายชนิด

การรักษาระดับความชื้นในห้องเย็น ให้สูงนั้น มีความจำเป็นมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับดอกไม้ที่เก็บในสภาพแห้ง ซึ่งไม่ได้ห่อด้วยกระดาษอะลูมิเนียม และดอกไม้ที่เก็บรักษาในสภาพเปียก โดยการแช่น้ำในถัง

ความชื้นของอากาศภายในห้องเย็นควรได้รับการตรวจสอบอย่างน้อยวันละครั้ง โดยการใช้เครื่องมือชื่อ ไฮโครมิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง อุณหภูมิที่อ่านได้จะสามารถบอกความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้ โดยอ่านจากตารางหรือแผนภาพไฮโครเมตริก

2.4.2.3 แสง

แสงเป็นผลกระทบที่ไม่สำคัญนักต่อการเก็บรักษาดอกไม้และไม้ประดับอื่นๆ ดอกไม้จำนวนมากและไม้ประดับ สามารถเก็บรักษาในสภาพที่ไม่มีแสงได้นาน 5-14 วัน โดยยังมีคุณภาพดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของพืชนั้นๆ ดอกไม้บางชนิด เช่น คาร์เนชั่น สามารถเก็บรักษาในสภาพที่ไม่มีแสงได้นานมาก อาจจะยาวนาน 2-3 เดือน โดยยังมีคุณภาพดี แต่ดอกไม้บางชนิดเช่น ลิลลี่ เบญจมาศ การเก็บรักษาในสภาพไร้แสงนานๆ จะส่งผลให้ใบมีสีเหลือง ซึ่งสามารถป้องกันได้โดยบรรจุหีบห่อในภาชนะบรรจุที่ใสเพื่อให้แสงผ่านเข้าไปได้

2.4.2.4 เอทริลีน

ดอกไม้จะสังเคราะห์ก๊าซเอทริลีนได้น้อย และมีกิจกรรมต่ำเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่ำ ในทางตรงข้าม การเก็บรักษาดอกไม้เป็นเวลานาน จะเพิ่มความอ่อนแอต่อเอทริลีน ให้แก่ดอกไม้ในห้องเย็นขนาดใหญ่ ซึ่งเก็บดอกไม้เป็นจำนวนมาก ปริมาณของก๊าซเอทริลีนสามารถจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับก่อให้เกิดความเสียหายกับดอกไม้ได้

ผู้เก็บรักษาสามารถลดปริมาณของก๊าซเอทริลีนในห้องเก็บรักษาลงได้ โดยให้มีการหมุนเวียนของอากาศในห้องเย็น และอากาศที่ผ่านเข้าไปต้องเป็นอากาศที่ปราศจากก๊าซเอทริลีน เช่น สารด่างทับทิม ซึ่งดูดซับอยู่บนสารเฉื่อย เช่น ซิลิกาเจล ด่างทับทิมที่ใช้อาจแขวนในห้องเย็น หรือบรรจุในภาชนะที่บรรจุดอกไม้ แต่ประสิทธิภาพจะไม่สูงเท่ากับการวางไว้ในบริเวณ ที่มีการหมุนเวียนของอากาศเข้าสู่ห้องเย็น

2.4.2.5 การหมุนเวียนของอากาศ

การหมุนเวียนของอากาศที่เหมาะสมในห้องเย็น จะช่วยให้อุณหภูมิคงที่กระจายทั่วการหมุนเวียนของอากาศ สามารถควบคุม โดยการใช้พัดลม เพื่อตรวจสอบการหมุนเวียนของอากาศให้ถูกต้องควรมีการวัดอุณหภูมิทั้งขาเข้าและขาออกของระบบทำความเย็น และอุณหภูมิในห้องเย็นไม่ควรแตกต่างกันมาก เพื่อให้การหมุนเวียนอากาศดี การเรียงภาชนะบรรจุต้องทำอย่างถูกต้อง คือต้องมีระยะห่างจากเพดานห้องและฝ้าผนัง ตลอดจนระยะห่างระหว่างแถวของภาชนะบรรจุ ที่เหมาะสมคือ 5-10 เซนติเมตร ควรวางกล่องแนวยาวทิศทางเดียวกับการพัดของลม ไม่ควรวางตามขวาง ระยะห่างของภาชนะระยะห่างของภาชนะบรรจุจากฝ้าผนังควรประมาณ 10-20 เซนติเมตร ส่วนระยะภาชนะบรรจุถึงเพดานประมาณ 50 เซนติเมตร ที่ภาชนะบรรจุควรอยู่สูงจากพื้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร ภาชนะบรรจุควรอยู่ห่างจากช่องลมเย็น ซึ่งออกมาจากช่องลมเย็นประมาณ 2 เมตร เพื่อป้องกันอุณหภูมิที่ต่ำเกินไป และยังทำให้อุณหภูมิหมุนเวียนของอากาศดี บริเวณที่ลมเย็นออกจากระบบทำความเย็นควรอยู่สูง จากภาชนะบรรจุที่เหมาะสมด้วย

การเก็บรักษาดอกไม้ในกล่องกระดาษหรือถุงพลาสติก ควรมีรูระบายของอากาศที่เหมาะสมไม่เล็กและไม่ใหญ่จนเกินไป การเก็บรักษาแบบเปียกก็ควรให้ภาชนะที่มีช่องว่างด้านล่างและบน เพื่อให้อากาศผ่านทั้งด้านล่างและบนและถ่ายเทดี และพัดลมที่ใช้ควรเป็นแบบดูดอากาศ