บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กุหลาบ (rose) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Rosa hybrida* จัดอยู่ในตระกูล Rosaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและอเมริกา (ประดับพันธ์, 2539 ; สมเพียร, 2532 ; อดิศร, 2539) กุหลาบถือได้ว่าเป็นดอกไม้ที่มีความสวยงามอย่างยากที่จะหาดอกไม้อื่นเทียบได้ จนกระทั่งมีผู้ให้ฉายาของดอกกุหลาบว่า "ราชินีแห่งดอกไม้" กุหลาบเป็นไม้ที่นิยมใช้ประดับและนิยมปลูกกันทั่วไป และปัจจุบันนี้กุหลาบได้กลายเป็นดอกไม้เศรษฐกิจที่มีมูลค่าการซื้อขายครองตำแหน่งสูงสุดในประเทศไทย (ไชยยันต์, 2545 ; อดิศร, 2539)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กุหลาบเป็นพันธุ์ไม้ที่มีทั้งเป็นพุ่มและไม้เลื้อยผลัดใบที่มีเนื้อแข็ง สูง 1-3 เมตร (จุฑามาศ, 2530 ; สมเพียร, 2524 ; สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ, 2536)

ใบ : เป็นใบประกอบแบบขนนก (pinnately compound) ประกอบด้วยใบย่อย 3-5 ใบ ใบประกอบเรียงตัวแบบสลับ ใบย่อยรูปไข่ กว้าง 1.8-4 เซนติเมตร ยาว 3-7 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ขอบใบหยักเล็กน้อยเป็นฟันเลื่อย ส่วนโคนใบมน ตัวใบนิ่มสีเขียวเข้มเป็นมัน และมีรอยย่นเล็กน้อย มีหูใบหนึ่งคู่แนบติดกับก้านใบ

ลำต้น : มีทั้งชนิดที่เป็นลำต้นตั้งตรงและเป็นเถา ที่บริเวณลำต้นและกิ่งก้านอาจมีหนามแหลมหรือไม่มีแล้วแต่ชนิดพันธุ์ ลำต้นมีสีเขียว เมื่อแก่เป็นสีน้ำตาล แตกกิ่งก้านมารอบต้น

ดอก : ดอกมีทั้งประเภทดอกเดี่ยวและดอกช่อ ดอกเป็นแบบได้สมมาตรตามรัศมี (actinomorphic) กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5-15 กลีบ ทั้งแบบชั้นเดียวและดอกซ้อน บานทน กลีบดอกมี 5 กลีบขึ้นไปโดยเฉพาะลูกผสมมีกลีบดอกจำนวนมากซ้อนกันหลายชั้น ขอบดอกเรียบ ตรงกลางดอกมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่รวมกัน ดอกมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกบานและมีขนาดใหญ่กว้าง 2-6 เซนติเมตร ลักษณะดอกเป็นกลีบเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ 4-6 ชั้น ดอกมีหลายสี เช่น สีแดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สีเหลือง สีขาว สีชมพู ฯลฯ เป็นดอกสมบูรณ์เพศโดยมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ดอกเป็นดอกเดี่ยวมีก้านดอกยาวแตกออกจากปลายกิ่งหรือง่ามใบที่กิ่ง

ผล : เป็นแบบผลกุหลาบ (hip) รูปไข่ ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีแดง กว้าง 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 3-9 เซนติเมตร

เมล็ด : มีหลายเมล็ด

พันธุ์

กุหลาบเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ กุหลาบที่ปลูกเป็นไม้ตัดดอกเป็นกุหลาบประเภท hybrid tea rose *(Rosa hybrida)* ซึ่งเป็นกุหลาบลูกผสมที่เกิดจาก tea rose และ hybrid perpetual ในปัจจุบันมีความนิยมใช้กุหลาบหนู (miniature rose หรือ pygmy rose) มากขึ้น จึงเริ่มมีการปลูกกุหลาบหนูเพิ่มขึ้นเป็นไม้ตัดดอก (จุฑามาศ, 2530 ; วิทย์, 2530 ; สายชล, 2531 ; Christopher, 1989)

สีของกุหลาบที่ได้รับความนิยมมากคือ สีแดง สีชมพู สีแสดหรือสีส้ม สีเหลือง สีขาวและสีม่วง นอกจากนี้อาจมีบางพันธุ์ที่มีดอกสองสี (bicolour) หรือดอกสีเหลือบหรือมากกว่า 2 สี (blend colour)

กุหลาบเป็นไม้ดอกที่ปลูกได้ดีแทบทุกจังหวัดของประเทศไทย แหล่งปลูกที่สำคัญในประเทศไทย คือ จังหวัดนครปฐม นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ หนองคาย อุบลราชธานี และสงขลา ซึ่งนครปฐมเป็นแหล่งปลูกที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย (ประดับพันธ์, 2539)

กุหลาบสามารถออกดอกได้ตลอดปีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยออกดอกมากในฤดูฝนและออกดอกน้อยในฤดูร้อน กุหลาบที่ปลูกในภาคเหนือมีคุณภาพของดอก ใบ และก้านดอกดีกว่ากุหลาบที่ปลูกในภาคกลาง เนื่องจากอุณหภูมิในภาคเหนือโดยเฉลี่ยต่ำกว่าภาคกลาง

การขยายพันธุ์กุหลาบมีด้วยกันหลายวิธีคือ การตอนกิ่ง ทาบกิ่ง ติดตา ปักชำ (วิทย์, 2530)

ชนิดของกุหลาบ แบ่งออกเป็น 6 ชนิด (เกียรติเกษตร, 2534 ; จุฑามาศ, 2530 ; ไชยยันต์, 2545 ; ฉัชิมา, 2544) ได้แก่

1. Hybrid tea เป็นกุหลาบตัดดอก ให้ดอกเดียวต่อก้าน ดอกใหญ่และก้านยาวแข็ง
2. Floribunda ให้ดอกเป็นช่อ ดอกเล็กกว่าและก้านสั้นกว่า Hybrid tea

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. Grandiflora ให้ดอกเป็นช่อ ดอกใหญ่กว่า และก้านยาวกว่า Floribunda ได้จากการผสมพันธุ์กุหลาบระหว่าง Hybrid tea กับ Floribunda

4. Tree rose ได้จากการเลี้ยงต้นตอของกุหลาบป่าให้สูง 3-5 ฟุต แล้วติดตาที่ใกล้ยอดทำให้ได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้น

5. Climbing rose เป็นกุหลาบเลื้อย การปลูกต้องทำค้างให้เกาะ ต้นยาว 8-10 ฟุต หรือมากกว่า ถ้าปลูกในที่มีอากาศเย็นจะออกดอกดก

6. Miniature rose เป็นกุหลาบต้นเล็ก มีใบเล็ก ดอกเล็ก

พันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก คือ ดอกสีชมพู ได้แก่ Eiffel Tower, Bel Angel, First Price, Perfume Delight เป็นต้น ดอกสีแดง ได้แก่ Christain Dior, Swarth More, Scarlet Night, Grand Masterpiece เป็นต้น ดอกสีแสด ได้แก่ Super Star, Camelot, Beaute และ Tanya ดอกสีเหลือง ได้แก่ King Morn และ Masterpiece ดอกสีส้ม ได้แก่ Sundra, Sundowner และ Super Star ดอกสีขาว Misty Morn และ White Christmas และดอกสีม่วง ได้แก่ Lady-X และ Blue Moon (ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, 2529)

บทบาทของเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้

คุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้นั้นไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติขณะที่ปลูกไม้ดอก แต่ยังขึ้นอยู่กับการปฏิบัติหลังการตัดดอกไม้ด้วย ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีหลังการตัดดอกไม้ในเรื่องต่างๆ ที่ทำให้สามารถลดความเสียหายและยืดอายุการใช้งาน เช่น วิธีการตัด ภาชนะบรรจุ การลดอุณหภูมิ การเก็บรักษา และสรีรวิทยาของดอกหลังการตัดดอกไม้ การนำเอาเทคโนโลยีหลังการตัดดอกไม้ที่เหมาะสมมาใช้ช่วยปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มอายุการใช้งาน ตลอดจนเพิ่มการส่งออกดอกไม้ (สายชล, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การประเมินคุณภาพของดอกไม้

คุณภาพของดอกไม้เป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดราคาซื้อขายของดอกไม้ คุณภาพของดอกไม้ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ที่มองเห็นได้ทั่วไป ความประณีตในการมัดกำ การบรรจุหีบห่อและวิธีการจัด และอายุการใช้งานของดอกไม้ การนำเอาเกรดและมาตรฐานมาใช้กับดอกไม้ทำให้ดอกไม้ในตลาดมีคุณภาพดีขึ้น ดอกไม้ที่มีคุณภาพไม่ดีจะถูกกำจัดออกไปจากตลาด ดอกไม้ที่มีเกรด

และมาตรฐานทำให้ลดปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างผู้ปลูก คนกลาง คนขายปลีก และผู้ใช้ ซึ่งการปฏิบัติก่อนการตัดดอกไม้และหลังการตัดดอกไม้มีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้

วิธีที่ใช้สำหรับประเมินคุณภาพของดอกไม้ คือ อายุการใช้งานหรืออายุการปักแจกันของดอกไม้ (vase life หรือ shelf-life หรือ longevity หรือ keeping qualityหรือ lasting quality) ซึ่งหมายถึงช่วงเวลาที่เริ่มประเมินจนสิ้นสุดอายุการใช้งานของดอกไม้ โดยทั่วไปพิจารณาอายุการใช้งานของดอกไม้เริ่มตั้งแต่นำดอกไม้มาปักแจกันใช้ประโยชน์จนถึงสภาพที่ดอกไม้ใช้ปักแจกันไม่ได้ โดยไม่พิจารณาถึงระยะเวลาระหว่างการจัดการภายหลังการตัดดอกและระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง นอกจากนี้ยังมีลักษณะอื่นๆ ที่มีความสำคัญในการประเมินคุณภาพของดอกไม้ ได้แก่ ขนาดและรูปทรงของดอกไม้ในวันสุดท้าย การเจริญเติบโต และการบานของดอกย่อยในแต่ละช่อดอก การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกไม้ การดูดน้ำของดอก ความเต่ง (turgidity) และความสดของดอกไม้ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกความแข็งแรงของก้านดอกและการเปลี่ยนสีของใบและกลีบดอก (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531)

มาตรฐานที่ใช้กำหนดคุณภาพของดอกกุหลาบตามมาตรฐานของ ECE (Economic Commission for Europe) หรือ United Nation ได้จัดคุณภาพทั่วไปของดอกกุหลาบโดยสามารถใช้กับดอกไม้สกุล *Rosa* ชนิดดอกเดี่ยวได้ทั้งหมด ลักษณะที่กำหนดให้เป็นมาตรฐานพิเศษ คือ ดอกมีลักษณะปกติไม่มีแผลที่เกิดจากน้ำค้างแข็ง (frost) ใบมีสีเขียวปกติ ไม่มีเนื้อไม้ที่เจริญจากฤดูที่แล้วติดมาด้วย ขนาดของก้านดอกเป็นไปตามตารางที่ 1 โดยมีข้อยกเว้นว่ากุหลาบไม่สามารถจำหน่ายได้โดยปราศจากก้านดอกหรือก้านดอกสั้นกว่า 5 เซนติเมตร และกรณีชั้นพิเศษดอกกุหลาบต้องมีก้านดอกยาวอย่างน้อย 10 เซนติเมตร (ดนัย, 2535)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 มาตรฐานความยาวของก้านดอกไม้ที่กำหนดโดย ECE

รหัส	ความยาวก้านดอกรวมตัวดอก (เซนติเมตร)
0	น้อยกว่า 5 เซนติเมตร หรือจำหน่ายเหมือนดอกไม้ไม่มีก้าน
5	5-10 ± 2.5
10	10-15 ± 2.5
15	15-20 ± 2.5
20	20-30 ± 5.0
30	30-40 ± 5.0
40	40-50 ± 5.0
50	50-60 ± 5.0
60	60-80 ± 10.0
80	80-100 ± 10.0
100	100-120 ± 10.0
120	> 120

สรีรวิทยาหลังการตัดดอกไม้

ดอกไม้เมื่อตัดจากต้นแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเกิดขึ้น โดยที่หลังจากตัดจากต้นแม่จะถูกตัดจากแหล่งน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร ดอกไม้ที่ตัดมาแล้วยังคงมีชีวิตและมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกิดขึ้นเช่นเดียวกับขณะอยู่บนต้นเดิม การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เช่น การหายใจ การสร้างเอทธิลีน การคายน้ำ และการเปลี่ยนสีของกลีบดอก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เหล่านี้ทำให้ดอกกุหลาบสูญเสียคุณภาพเร็วกว่าและมีอายุการปักแจกันที่สั้นกว่าดอกกุหลาบที่บานอยู่บนต้น เนื่องจากดอกไม้ถูดตัดขาดจากแหล่งน้ำ แร่ธาตุ หรือสารอาหารที่เคยได้รับตามธรรมชาติ (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; ยงยุทธ, 2540 ; สายชล, 2531 ; Durkin and Kuc, 1966)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การหายใจ

การหายใจของสิ่งมีชีวิตเป็นกระบวนการของปฏิกิริยาทางเคมีที่อาศัยเอนไซม์เป็นตัวเร่ง และใช้ออกซิเจนเผาผลาญน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และมีพลังงานจำนวนหนึ่งออกมาด้วย น้ำที่เกิดจากกระบวนการหายใจมีจำนวนน้อยและไม่มีความสำคัญมากนัก ปัจจัยที่สำคัญ คือ น้ำตาลหรือสารอาหารที่เผาผลาญผ่านกระบวนการหายใจร่วมกับออกซิเจนให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ดำรงชีวิตต่อไป ถ้าดอกไม้อยู่ในสภาวะที่ขาดออกซิเจน การหายใจอาจเกิดขึ้นได้ไม่สมบูรณ์ ทำให้มีสารประกอบพวกแอลกอฮอล์เหลืออยู่ ซึ่งอาจเป็นพิษแก่ดอกไม้ได้

อัตราการหายใจของดอกไม้ หมายถึง น้ำหนักหรือปริมาตรของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดอกไม้คายออกมาต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยน้ำหนัก หรือหมายถึงน้ำหนักหรือปริมาตรของออกซิเจนที่ดอกไม้ใช้ต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยน้ำหนัก (มิลลิลิตรหรือมิลลิกรัมต่อชั่วโมง) (นิธิยา, 2526)

อัตราการหายใจเริ่มต้นของดอกไม้หลังจากตัดจากต้นสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่สะสมภายในเนื้อเยื่อและปัจจัยอื่นๆ เช่น ชนิดของดอกไม้ พันธุ์ของดอกไม้ และอายุของดอกไม้ บาดแผลที่เกิดกับดอกและก้านดอก รวมถึงสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณก๊าซออกซิเจน สารเคมีบางชนิด (สายชล, 2531 ; Nichols, 1975 ; Rogers, 1973) นอกจากนี้การหายใจของดอกไม้หลังตัดจากต้นจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับระยะการบานของดอกไม้ อัตราการหายใจของดอกไม้จะเพิ่มขึ้นเมื่อดอกบานแล้วค่อยๆ ลดลงเมื่อดอกเหี่ยวหรือเสื่อมสภาพ (นิธิยาและดนัย, 2537) การหายใจของดอกกุหลาบมีอัตราสูงสุดขณะที่กลีบเลี้ยงเริ่มคลี่ออกจากดอกตูม และเมื่อกลีบดอกแรกเริ่มแย้มอัตราการหายใจของดอกกุหลาบเริ่มลดลงอย่างรวดเร็ว และลดลงต่ำสุดหลังจากตัดดอกแล้วประมาณ 3 วัน (Coorts and Gartner, 1963)

ช่วงที่ดอกไม้เริ่มบานมีอัตราการหายใจสูงที่สุด หลังจากนั้นอัตราการหายใจจะลดลงเมื่อดอกไม้แก่เต็มที่และเสื่อมสภาพในเวลาต่อมา แต่ในช่วงก่อนการเสื่อมสภาพจะมีการหายใจเพิ่มขึ้น (secondary peak) หลังจากระยะเวลาดังกล่าวดอกไม้จะเข้าสู่การเสื่อมสภาพ มีการศึกษามากมายที่ให้ความสนใจกับอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้นครั้งที่สองนี้เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการยืดอายุการปักแจกันดอกไม้ เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในดอกไม้ซึ่งส่งผลต่อการเสื่อมสภาพ (Coorts, 1973) ซึ่งการเสื่อมสภาพทำให้อาหารสำรองที่มีอยู่อย่างจำกัดในดอกไม้ลดลง แต่ถ้ามีการเติมน้ำตาลเข้าไปจะทำให้อาหารสำรองของกลีบดอกเพิ่มขึ้นส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Mayak and Halevy, 1980)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในบรรยากาศ โดยอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งอัตราการหายใจนี้ใช้เป็นตัวบ่งอายุการเก็บรักษาและอายุการบานของดอกไม้ โดยดอกไม้ที่มีอัตราการหายใจสูงจะมีอายุการเก็บรักษาและอายุการบานสั้นกว่าดอกที่มีอัตราการหายใจต่ำ (นิธิยา, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537) ซึ่งดอกไม้หลายชนิดมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดเมื่อดอกไม้เริ่มบานและค่อยๆ ลดลงหลังจากดอกไม้แก่และเหี่ยวตาย ดังนั้นการยืดอายุการเก็บรักษาหรือยืดอายุการบานของดอกไม้ให้นานขึ้น คือ การหาวิธีลดอัตราการหายใจของดอกไม้ให้ช้าลง (สายชล, 2531)

การที่ดอกไม้มีอัตราการหายใจค่อยๆ ลดลงขณะที่ดอกไม้กำลังหมดอายุการใช้งาน อาจมีสาเหตุมาจากดอกไม้ขาดอาหารหรือน้ำตาลเพื่อใช้ในการหายใจ ซึ่งปริมาณน้ำตาลในดอกไม้ขึ้นอยู่กับอัตราการไฮโดรไลซิสของแป้ง การเคลื่อนที่ของน้ำตาลไปยังกลีบดอก และอัตราการหายใจและการเคลื่อนย้ายของน้ำตาลไปยังส่วนต่างๆ ของดอกไม้

ดังนั้นการแช่หรือการปักแจกันดอกไม้ในน้ำหรือสารละลายอื่นๆ ที่มีน้ำตาลช่วยให้อัตราการหายใจของดอกไม้ไม่ลดลงเร็วและสามารถจะยืดอายุการใช้งานได้ระยะหนึ่ง ซึ่งน้ำตาลที่ใช้เป็นน้ำตาลประเภท metabolic sugar เช่น ซูโครส หรือกลูโคส

2. การสังเคราะห์เอทธิลีน

ดอกไม้หลายชนิด เช่น กุหลาบ คาร์เนชั่น แคทลียา แวนด้า และฟาร์แลนนอปซีส มีความสามารถในการสังเคราะห์เอทธิลีนในลักษณะ autocatalytic system คือ เอทธิลีนที่ดอกไม้ได้รับจากภายนอกสามารถชักนำให้ดอกไม้สร้างเอทธิลีนขึ้นได้เอง ซึ่งเอทธิลีนมีผลต่ออายุการใช้งานของดอกไม้ โดยที่ถ้าดอกไม้ได้รับเอทธิลีนมากจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง เอทธิลีนมีผลกระทบต่ออายุการใช้งานหรือการเก็บรักษาของดอกไม้ เช่น กุหลาบ หน้าวัว เยอบีร่า และกล้วยไม้ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Van Meeteren, 1978) ดอกไม้แต่ละชนิดตอบสนองต่อเอทธิลีนในระดับที่ต่างกัน เช่น ลิ้นมังกร และคาร์เนชั่น อ่อนแอต่อเอทธิลีนแม้ว่าจะได้รับเอทธิลีนในระดับความความเข้มข้นที่ต่ำ ในขณะที่ดอกกุหลาบตอบสนองต่อเอทธิลีนในระดับความความเข้มข้นที่สูงกว่าและพบว่าเอทธิลีนก่อความเสียหายให้กับดอกบานของคาร์เนชั่นมากกว่าดอกตูม (Baker, 1983)

เอทธิลีนอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์หรือทำให้โครงสร้างทางกายภาพของเซลล์เปลี่ยนไปโดยมีผลต่อการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ ที่บริเวณ tonoplast และส่งเสริมการรั่วไหลของสารจาก vacuole สู่ cytoplasm ดังที่พบว่าเอทธิลีนมีอิทธิพลต่อการทำงานของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เอนไซม์ protease ในรังไข่ของกุหลาบโดยทำให้กิจกรรมของเอนไซม์นี้ในรังไข่ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าเอทธิลีนสามารถเร่งให้กลีบดอกเหี่ยวเร็วขึ้น โดยกระตุ้นให้มีการเคลื่อนที่ของคาร์โบไฮเดรทจากกลีบดอกและก้านดอกไปสู่รังไข่เพื่อใช้ในการเจริญและพัฒนาของรังไข่ทำให้มีการสะสมของน้ำตาลและแร่ธาตุต่างๆ ในรังไข่มากขึ้น มีการแข่งขันกันระหว่างการเจริญเติบโตของรังไข่และกลีบดอก เมื่อปลิดกลีบดอกออกพบว่าการเจริญของรังไข่ดีขึ้น (พีรเดช, 2529 ; Barden and Hanan, 1972 ; Dimock and Baker, 1950 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Lukaszewska *et al*., 1987)

อาการผิดปกติที่เกิดกับดอกไม้สดที่เห็นได้ชัดเจนซึ่งเป็นความเสียหายอันเนื่อง มาจากเอทธิลีน ได้แก่ อาการกลีบดอกม้อนงอซึ่งเรียกว่า sleepiness ที่พบในดอกคาร์เนชั่นและกุหลาบหิน กลีบดอกมีสีซีดและม้วนงอเข้าของมอร์นิ่งกลอรี่ การเหี่ยวและสีซีดของปลายกลีบเลี้ยงของดอกกล้วยไม้ และการร่วงของดอกและกลีบดอก เช่น กุหลาบ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Asen *et al*., 1971 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Parups and Molnar, 1972)

3. การเปลี่ยนสีของกลีบดอก

การเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้เกิดขึ้นเมื่อดอกไม้มีอายุมากขึ้น โดยมีการสูญเสียสมดุลของน้ำทำให้กลีบดอกกุหลาบเกิดการเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีน้ำเงินม่วง (blueing) ซึ่งเห็นได้ชัดในดอกกุหลาบพันธุ์สีแดง การเกิด blueing เกิดจากการสูญเสียสมดุลของน้ำทำให้เกิดการสลายตัวของโปรตีน (proteolysis) จึงทำให้มีการสะสมแอมโมเนีย (NH_3) ในส่วนของ vacuole มากขึ้น ระดับ pH ของ cell sap ใน vacuole จึงเพิ่มขึ้น ความเป็นกรดลดลงจนมีสภาพเป็นด่าง จึงทำให้สารสีแดง (anthocyanin) ซึ่งไม่คงตัวในสภาพเป็นด่างเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ดังนั้นจึงทำให้กลีบดอกกุหลาบสีแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วงโดยมีสารสี 2 ชนิดที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้ คือ แคโรทีนอยด์ และแอนโธไซยานิน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้ขณะที่กำลังแก่และบานเต็มที่โดยการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ระหว่าง 3-7 โดยที่ดอกไม้บางชนิดที่มีกลีบดอกสีแดง เมื่อมีอายุมากขึ้นกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วงเรียกว่า blueing เช่น กุหลาบ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Asen *et al*., 1971 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Parups and Molnar, 1972)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การเหี่ยว

ดอกไม้ที่อยู่บนต้นมักไม่แสดงอาการเหี่ยว เพราะขณะที่ดอกไม้อยู่บนต้นได้รับน้ำโดยการดูดของรากเพื่อทดแทนส่วนที่เสียไปเนื่องจากการคายน้ำ แต่หลังจากที่ดอกไม้ถูกตัดจากต้นถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง และ/หรือความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ การเหี่ยวจะเกิดขึ้นเร็วและรุนแรง ดอกไม้แสดงการเหี่ยวเนื่องจากการสูญเสียน้ำหรือการคายน้ำมากกว่าการดูดน้ำ การสูญเสียน้ำของดอกไม้เกิดขึ้นตลอดเวลาและทำให้ดอกไม้เกิดการเสื่อมสภาพ โดยที่ถ้าปักแจกันดอกไม้ไปเรื่อยๆ อัตราการดูดน้ำลดลงซึ่งทำให้กลีบดอกและใบเหี่ยวได้ (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537; สายชล, 2531; Durkin, 1979 ; Kaltaler and Steponkus, 1976 ; Venkatarayappa *et al*., 1981 ; Zieslin *et al*., 1978) ถ้าอัตราการสูญเสียน้ำสูงจะจำกัดอายุการใช้งานหรืออายุการเก็บรักษาดอกไม้ และการที่ท่อลำเลียงน้ำอุดตันอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ดอกไม้เหี่ยวได้ โดยทั่วไปดอกไม้ที่สูญเสียน้ำมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์จะสูญเสียคุณภาพและใช้งานไม่ได้อีก (สายชล, 2531)

5. การดูดน้ำ

ดอกไม้บางชนิดที่ตัดจากต้นและแช่ในน้ำอาจมีอัตราการดูดน้ำลดลงตั้งแต่วันแรกที่แช่โคนก้านดอกในน้ำ ดอกไม้บางชนิดมีอัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้นในระยะ 1-2 วันแรก ต่อมาการดูดน้ำของดอกไม้ลดลงและน้ำหนักสดของดอกไม้เพิ่มขึ้นเมื่อดอกไม้มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น แต่น้ำหนักสดของดอกไม้จะลดลงในเวลาต่อมาเพราะการดูดน้ำของดอกไม้ลดลง การดูดน้ำและน้ำหนักสดของดอกไม้อาจขึ้นๆ ลงๆ ตลอดเวลา แต่โดยทั่วไปน้ำหนักสดของดอกไม้มีแนวโน้มลดลงตลอดเวลาในขณะที่ก้านดอกแช่อยู่ในน้ำจึงทำให้ดอกไม้แสดงการเหี่ยว การลดลงของอัตราการดูดน้ำถือว่าเป็นปรากฏการณ์ทั่วไปของไม้ตัดดอกที่เข้าสู่กระบวนการเสื่อมสภาพ (Acock and Nichols,1979 ; Mayak *et al*., 1974) อย่างไรก็ตามการดูดน้ำของดอกไม้ในกรรมวิธีที่พัลซิ่งด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ พบว่าดอกไม้มีอัตราการดูดน้ำลดลงช้ากว่าในชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากก้านดอกอุดตันน้อยกว่าในชุดควบคุม (Marousky, 1969 ; 1971) แต่ถ้าปล่อยให้ดอกไม้บานขณะที่ยังอยู่บนต้นเดิมไม่พบการดูดน้ำของดอกไม้ลดลง การดูดน้ำของดอกไม้ลดลงขณะปักแจกันอาจเนื่องมาจากท่อลำเลียงน้ำในก้านดอกมีบางสิ่งขวางอยู่ทำให้ท่อลำเลียงน้ำเกิดการอุดตันและดูดน้ำได้น้อย การอุดตันของท่อลำเลียงน้ำเกิดจากสาเหตุหลายอย่าง คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1 จุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้แช่หรือปักแจกันดอกไม้เข้าไปทางรอยตัดของโคนก้านดอกและเจริญเติบโตอยู่ภายในก้านดอกซึ่งเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ยีสต์ ทำให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำในก้านดอก สารบางอย่างที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นมาสามารถทำให้ท่อลำเลียงน้ำเกิดการอุดตันและสารที่สร้างขึ้นมานี้ยังเป็นพิษโดยตรงกับดอกไม้ด้วย โดยที่เชื้อจุลินทรีย์จะผลิตเอนไซม์ประเภท proteolytic ไปย่อยสลายผนังเซลล์ก้านดอกส่งผลให้ท่อลำเลียงน้ำเกิดการอุดตัน (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Burdett, 1970 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Marousky, 1971 ; Rogers, 1973)

5.2 สารประกอบบางอย่างของผนังเซลล์ การตัดดอกไม้ที่บริเวณโคนก้านดอกทำให้เกิดบาดแผลบริเวณรอยตัดและชักนำให้มีการสร้างเอนไซม์บางอย่างที่บริเวณรอยตัดของก้านดอก โดยเอนไซม์จะเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผนังเซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อที่เกิดบาดแผลและได้สารใหม่ที่มีองค์ประกอบของเพคตินและคาร์โบไฮเดรตซึ่งสารนี้จะไปอุดตันท่อลำเลียงน้ำของก้านดอก

5.3 สารที่ปล่อยออกมาจากบาดแผลและใบกระตุ้นกิจกรรมของ peroxidase ได้เกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมของแทนนินสะสมอยู่บริเวณรอยตัด ซึ่งสารเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็น polyphenol และสารเหล่านี้อาจมาจากใบที่ติดอยู่กับก้านดอก และแช่อยู่ในน้ำ สาร polyphenol ที่อยู่ในน้ำจะถูกออกซิไดซ์และเปลี่ยนเป็น quinone ซึ่งเป็นพิษต่อพืชและทำให้ท่อลำเลียงน้ำอุดตัน การสลายตัวของ secondary tissue ของท่อลำเลียงจะได้สารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรท เพกติน โปรตีน ไขมัน เซลลูโลส ลิกนิน แทนนิน เอนไซม์บางชนิด ฯลฯ ซึ่งสะสมอยู่ภายในท่อลำเลียงบริเวณเหนือระดับน้ำที่ใช้ปักแจกันทำให้เกิดการอุดตันภายในท่อลำเลียง (Durkin and Kuc, 1966 ; Gilman and Steponkus, 1972 ; Marousky, 1972 ; Parups and Molnar, 1972 ; Rasmussen and Carpenter, 1974)

นอกจากนี้คุณภาพของน้ำยังมีผลต่อประสิทธิภาพการดูดน้ำเช่นกัน โดยน้ำที่มาจากแหล่งที่ต่างกันมีปริมาณเกลือของแคลเซียมในระดับที่แตกต่างกัน หากน้ำประกอบด้วยเกลือของธาตุเหล่านี้ในปริมาณมากส่งผลให้ประสิทธิภาพการดูดน้ำลดลง หรือน้ำมีสารบางชนิดละลายอยู่หรืออนุภาคบางชนิดแขวนลอยอยู่ในปริมาณที่ต่างกัน เช่น น้ำบาดาลมีแคลเซียมคาร์บอเนตอยู่สูงทำให้มีความบริสุทธิ์น้อยกว่าน้ำที่ไม่มีประจุ (deionized water) ส่งผลให้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำมากกว่า (สุจิตรา และสายชล, 2527)

5.4 ฟองอากาศ ฟองอากาศที่เข้าไปในท่อลำเลียงน้ำโดยผ่านทางรอยตัดของก้านดอกระหว่างตัด การขนส่ง หรือการเก็บรักษาดอกไม้ โดยฟองอากาศที่เข้าไปนั้นทำให้โมเลกุลของน้ำเกาะกันไม่ต่อเนื่อง ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำและการเคลื่อนที่ของน้ำลดลง โดยดอกไม้ที่ปักแจกันในน้ำที่มีฟองอากาศหรือออกซิเจนน้อยจะดูดน้ำได้ดีกว่าดอกไม้ที่ปักแจกันในน้ำที่มีฟองอากาศหรือออกซิเจนมาก (สายชล, 2531 ; Rogers, 1973)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6. การโค้งงอของคอดอก

ดอกกุหลาบถือได้ว่าเป็นดอกไม้ที่มีการโค้งงอของคอดอก (Bent neck) มากที่สุด โดยที่การโค้งงอของคอดอกเกิดที่บริเวณก้านดอกใต้ฐานรองดอก (สายชล, 2531) ดอกไม้ชนิดอื่นที่พบอาการโค้งงอของคอดอกเช่นกัน ได้แก่ เยอบีร่า ซึ่งอาการนี้เกิดจากการขาดน้ำหลังจากตัดจากต้นแล้วนำมาปักแจกันไว้ระยะเวลาหนึ่ง (Burdett, 1970 ; Zieslin *et al*., 1978) การโค้งงอของคอดอกเนื่องมาจากการเสียสมดุลของน้ำบริเวณคอดอก เพราะเซลล์บริเวณคอดอกเป็นเซลล์พวก parenchyma และมี fiber สะสมอยู่น้อย เมื่อเซลล์บริเวณคอดอกมีการหายใจและการคายน้ำทำให้มีการสูญเสียน้ำมาก เซลล์บริเวณดังกล่าวจึงสูญเสียความเต่งและเหี่ยวทำให้คอดอกโค้งงอ (Burdett, 1970) อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้มีการคายน้ำสูงเนื่องจากท่อลำเลียงในก้านดอกมีสิ่งอุดตันขัดขวางการดูดน้ำของดอก ในระหว่างการปักแจกันทำให้ดอกไม้ขาดน้ำและความเต่งของเซลล์บริเวณคอดอกลดลง จึงมีการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อบริเวณนี้และแสดงอาการโค้งงอของคอดอก อีกทั้งการโค้งงอของคอดอกนี้อาจเกิดเนื่องจากการตัดดอกไม้ในขณะที่ดอกตูมเกินไป ซึ่งเนื้อเยื่อบริเวณคอดอกยังไม่เจริญเต็มที่และเซลล์บริเวณคอดอกยังแบ่งตัวและขยายขนาดไม่เต็มที่ เมื่อนำไปปักแจกันอาจเกิดอาการโค้งงอของคอดอกได้ อีกทั้งการโค้งงอของคอดอกกุหลาบยังขึ้นอยู่กับปริมาณเส้นใยในคอดอกอีกด้วย โดยพบว่าดอกกุหลาบสีเหลืองพันธุ์ King Ransom และสีชมพูพันธุ์ Eiffel Tower มีปริมาณเส้นใยน้อย ดอกกุหลาบสองพันธุ์นี้จึงมีการโค้งงอของคอดอกมากกว่าดอกกุหลาบสีชมพูพันธุ์ Swartmore ซึ่งมีปริมาณเส้นใยบริเวณคอดอกมาก (ลพ, 2528)

การใช้สารละลายเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการใช้งานของดอกไม้สด

ดอกไม้เมื่อตัดออกจากต้นแล้วนำไปแช่น้ำเพียงอย่างเดียวมีอายุการปักแจกันไม่นาน เพราะเมื่อตัดจากต้นแล้วดอกไม้ขาดอาหารที่เคยได้รับจากต้น และปริมาณอาหารที่มีอยู่ในก้านดอกถูกใช้ไปเรื่อยๆ เมื่ออาหารหมดเซลล์จะตายทำให้ดอกไม้เหี่ยว ดังนั้นการปฏิบัติภายหลังการตัดดอกมีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้ นอกเหนือจากการดูแลรักษาต้นไม้ดอกให้สมบูรณ์เพื่อให้ดอกไม้ก่อนตัดจากต้นมีคุณภาพดีที่สุด (เกยูร, 2529) ดังนั้นถ้าให้ดอกไม้ได้รับอาหารต่อไปจะทำให้ดอกไม้มีชีวิตยืนยาวขึ้น

การนำสารเคมีมาใช้กับดอกไม้เพื่อช่วยรักษาและส่งเสริมคุณภาพ และยืดอายุการใช้งานของดอกไม้นั้นมีมานานแล้ว สารเคมีพวกนี้ประกอบด้วยน้ำตาลซึ่งใช้เป็นแหล่งอาหารของดอกไม้และสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำเพื่อลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก้านดอก นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีอื่นๆ ซึ่งได้ทดลองแล้วพบว่าใช้ได้ผลดีโดยควรใช้ร่วมกับน้ำตาลและสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ธาตุอาหาร (mineral solute) กรดอินทรีย์ (organic acid) สารยับยั้งก๊าซเอทธิลีน (ethylene inhibitor) สารควบคุมการเจริญเติบโต (growth regulator) สารชะลอการเจริญเติบโต (growth inhibitor) เป็นต้น (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981) สารเคมีปรับปรุงคุณภาพดอกไม้นี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกขั้นตอนตั้งแต่ผู้ปลูกดอกไม้ ผู้ขายส่ง ผู้ขายปลีก และผู้ใช้ (ช.ณิฐศิริ, 2526)

ลักษณะการใช้สารเคมี แบ่งออกเป็น 5 วิธี คือ

1. การใช้สารเคมีเพื่อทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพสด (Conditioning หรือ Hardening)

เป็นการทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพสดโดยเร็วที่สุดหลังจากที่ดอกอยู่ในสภาพขาดน้ำในระหว่างขั้นตอนต่างๆ ของการเก็บเกี่ยวและขนส่ง (นิธิยา, 2530) วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำยาโดยวิธีนี้ คือ การทำให้ดอกไม้ที่เหี่ยวแล้วกลับคืนสู่สภาพดีและอวบน้ำอย่างเดิมได้เร็วที่สุดภายหลังจากที่ดอกไม้อยู่ในสภาพขาดน้ำระหว่างการขนย้ายจากแปลงปลูกระหว่างการคัดคุณภาพ ขนส่งหรือเก็บรักษา ซึ่งสามารถกระทำได้โดยนำดอกไม้ที่เหี่ยวนั้นแช่ลงในน้ำที่บริสุทธิ์ปราศจากแร่ธาตุหรือประจุใดๆ และต้องไล่อากาศออกเสียก่อน อาจผสมสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และกรดซิตริกเพื่อปรับสภาพของน้ำให้เป็นกรดมี pH 4.5-5.0 แต่ไม่เติมน้ำตาลซึ่งช่วยให้การดูดซึมน้ำดีขึ้น นอกจากนั้นอาจผสมสารเคมีที่ลดความตึงผิวของน้ำ (wetting agent) เช่น Tween 20 ความเข้มข้น 0.01-0.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถ้าใช้น้ำอุ่นอุณหภูมิ 37-43 องศาเซลเซียสจะช่วยกระตุ้นให้เซลล์พืชดูดน้ำได้ดีและเร็ว โดยในน้ำอุ่นอาจใส่สารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ลงไปด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537)

2. ใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มอาหารให้ดอกไม้ (Pulsing หรือ Loading)

เป็นลักษณะการแช่ก้านดอกไม้ในสารเคมีระยะเวลาหนึ่งก่อนการเก็บรักษาหรือการขนส่ง หรือก่อนการนำไปใช้ประโยชน์ จุดประสงค์หลักคือเพิ่มสารอาหารให้แก่ดอกไม้ เพื่อทำให้ดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้นและยืดอายุการใช้งานเมื่อนำดอกไม้ไปปักแจกันในน้ำธรรมดา โดยหลังจากที่แช่ก้านดอกในสารเคมีแล้วดอกไม้ไม่ต้องการสารเคมีอีก เนื่องจากมีการดูดซึมเข้าไปในเซลล์เพียงพอแล้ว ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ น้ำตาล ซึ่งน้ำตาลที่ใช้สำหรับพัลซิ่งนั้นจะสูงกว่าที่ใช้ในการปักแจกัน การใช้น้ำตาลที่ความความเข้มข้นสูงนี้เองจึงต้องกำหนดระยะเวลาในการพัลซิ่งให้เหมาะสม ถ้าใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เวลานานเกินไปดอกไม้อาจเสียหายได้โดยปกติเวลาที่ใช้พัลซิ่งจะผันแปรไปตามชนิดของดอกไม้ แต่โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 12-24 ชั่วโมง เช่น สารเคมีสำหรับพัลซิ่งดอกกุหลาบ เบญจมาศ และ Leucosperum ใช้น้ำตาล 2-5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประกอบของสารเคมีชนิดนี้นอกจากน้ำตาลแล้วอาจมีการเติมสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ลงไปด้วย

การพัลซิ่งช่วยให้อายุการใช้งานของดอกไม้ยาวนานขึ้นและเพิ่มคุณภาพของดอกไม้ เช่น ทำให้ดอกบานเร็วขึ้นและทนนานขึ้น ดอกบานได้เต็มที่และมีดอกขนาดใหญ่ขึ้นกลีบดอกมีสีปกติหรือดีกว่าพวกที่ไม่ได้รับการพัลซิ่ง เช่น การพัลซิ่งดอกแกลดิโอลัส คาร์เนชั่น เบญจมาศ และกุหลาบ โดยที่การพัลซิ่งกระทำภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงระยะเวลา แสง อุณหภูมิ และความความเข้มข้นของสารเคมี การปฏิบัติต่อดอกไม้ในลักษณะนี้ไม่สามารถคาดเดาถึงผลที่ได้รับซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ดอกไม้ได้ แต่มีข้อสังเกตคือการพัลซิ่งในระยะเวลาสั้น อุณหภูมิสูงจะใช้สารละลายน้ำตาลซูโครสที่มีความความเข้มข้นสูงตามไปด้วย (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

3. การใช้สารเคมีเพื่อทำให้ดอกตูมบาน (Bud-opening)

การใช้สารเคมีในลักษณะนี้คล้ายกับการทำพัลซิ่ง แต่มีจุดประสงค์เพื่อให้ดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวในระยะดอกตูมกว่าปกติหลังจากขนส่งหรือหลังจากการเก็บรักษาดอกบานได้อย่างมีคุณภาพก่อนส่งออกจำหน่าย ลักษณะของสารเคมีและสภาพแวดล้อมในการใช้สารเคมีคล้ายกับการพัลซิ่งทุกอย่าง แต่ระยะเวลาอาจนานกว่าคือจะแช่ก้านดอกในสารละลายจนกว่าดอกบานจึงนำออกไปจำหน่าย (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526) และความความเข้มข้นของน้ำตาลที่ใช้น้อยกว่าการพัลซิ่ง ถ้าใช้ความความเข้มข้นของน้ำตาลสูงเกินไปจะทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพขาดน้ำส่งผลให้ใบเหี่ยวซึ่งเกิดได้ง่ายกับดอกเบญจมาศ และดอกกุหลาบ เนื่องจากมีน้ำตาลไปสะสมอยู่บริเวณปลายใบมากทำให้มีออสโมซิสเกิดขึ้นระหว่างภายในและภายนอกเซลล์ (นิธิยา, 2530 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการแช่ดอกไม้ในสารเคมีสำหรับเร่งให้ดอกไม้บานเร็วควรมีความชื้นสูงเพื่อป้องกันการแห้งของใบและกลีบดอก อาจป้องกันการเหี่ยวของใบได้โดยการคลุมช่อดอกไม้ด้วยแผ่นพลาสติกระหว่างที่แช่ดอกไม้ในสารเคมี เป็นการลดการคายน้ำของใบให้น้อยลงทำให้ดอกไม้ไม่ขาดน้ำ นอกจากนั้นควรมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ ห้องที่ใช้ควรควบคุมแสง อุณหภูมิ ความชื้น และการหมุนเวียนอากาศ ระยะการตัดดอกไม้แต่ละชนิดต้องเหมาะสม เพราะถ้าตัดตูมเกินไปต้องใช้เวลานานในการเร่งให้ดอกบานตามปกติ ดอกตูมเกินไปมักบานได้ไม่เต็มที่ การกระตุ้นให้ดอกบานนี้มีการทำมานานแล้วกับดอกไม้บางชนิด เช่น ฟอร์ซีเทีย (Forsythia)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

และไลแลค ในปัจจุบันสารเคมีที่ช่วยให้ดอกไม้บานใช้ได้ผลดีกับดอกไม้หลายชนิด เช่น คาร์เนชั่น เบญจมาศ กุหลาบ แกลดิโอลัส และเยอบีร่า (นิธิยาและดนัย, 2537)

4. ใช้สารเคมีเพื่อการปักแจกัน (Holding หรือ Preservation)

สารเคมีที่ใช้มีลักษณะคล้ายกับสารเคมีที่ใช้พัลซิ่ง ซึ่งส่วนประกอบของสารเคมีปักแจกันนี้มีระดับความความเข้มข้นของน้ำตาลและสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ค่อนข้างต่ำ เพราะดอกไม้ต้องแช่อยู่ในสารเคมีตลอดเวลา ความความเข้มข้นของน้ำตาลที่ใช้ คือ 1-10 เปอร์เซ็นต์ สารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่นิยมใช้คือ เกลือเงิน, HQC และ HQS สารเคมีชนิดนี้ใช้กันแพร่หลายทั้งผู้ขายส่งและปลีกตลอดจนผู้ใช้ประโยชน์ จุดประสงค์ของการใช้สารเคมีนี้เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของดอกไม้ รวมทั้งช่วยให้ก้านดอกไม้ดูดน้ำสะดวกขึ้น ส่งผลให้ดอกไม้สามารถใช้ประโยชน์ได้ยาวนานยิ่งขึ้น (ช.ณิฎฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

5. ใช้เพื่อ Impregnation

การที่แช่เฉพาะส่วนโคนก้านดอกไม้ลงในสารละลายเงินไนเตรต ($AgNO_3$) หรือเกลือของเงินชนิดอื่นๆ ที่ความความเข้มข้น 100 ส่วนต่อล้านเป็นเวลา 5-10 นาที ประจุของเงินถูกดูดซึมขึ้นไปอยู่ที่โคนก้านดอก ประจุของเงินซึ่งติดอยู่ที่ก้านดอกนี้ไม่ทำหน้าที่ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนแต่ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้หลายชนิด วิธีการดังกล่าวเรียกว่า Impregnation หลังการแช่ดังกล่าวแล้วไม่ต้องตัดก้านดอกอีกครั้งก่อนนำไปปักแจกัน เพราะประจุของเงินจะเคลื่อนที่ไปตามก้านดอกในระยะทางสั้นๆ การทำ Impregnation ช่วยป้องกันการอุดตันของท่อน้ำที่มีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์และยังช่วยป้องกันก้านเน่าด้วย วิธีการนี้ใช้ได้ผลดีกับดอกแอสเตอร์ เยอบีร่า คาร์เนชั่น แกลดิโอลัส เบญจมาศ ลิ้นมังกร และฟาแลนนอปซิส การทำ Impregnation ด้วยประจุของเงินนี้อาจทำหลังจากพัลซิ่งก็ได้ โดยอาจทำทันทีหรืออีก 2-3 วันก็ยังให้ผลดีเช่นกัน การทำ Impregnation อาจใช้นิเกิลคลอไรด์ ซึ่งในกรณีของฟาแลนนอปซิสนั้นการใช้นิเกิลคลอไรด์ให้ผลดีกว่าใช้เงินไนเตรต ถ้าต้องการใช้ประจุของเงินให้ทำหน้าที่ระงับการทำงานของเอทธิลีนต้องใช้เกลือเงินไธโอซัลเฟต (silver thiosulfate หรือ STS) เพราะประจุของเงินในสารประกอบนี้สามารถเคลื่อนที่ขึ้นไปตามก้านดอกจนถึงตัวดอกไม้ได้ ซึ่งใช้ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนในดอกคาร์เนชั่นได้ผลดี (นิธิยาและดนัย, 2537)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

องค์ประกอบและหน้าที่ของสารเคมี

ในสารเคมียืดอายุการใช้งานหรือยืดอายุการปักแกจันของดอกไม้มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ น้ำ คาร์โบไฮเดรตในรูปของน้ำตาล สารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ สารระงับการสังเคราะห์และการทำงานของเอทธิลีน สารควบคุมการเจริญเติบโต และอาจมีประจุของธาตุบางชนิดด้วย สารเหล่านี้มีลักษณะหน้าที่และคุณสมบัติดังนี้

1. น้ำ

เมื่อตัดดอกไม้ออกจากต้นแล้วต้องแช่ก้านดอกลงในน้ำทันที ซึ่งน้ำในแต่ละท้องที่อาจมีคุณสมบัติและคุณภาพต่างกัน (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; สุจิตราและสายชล, 2527 ; Staby and Erwin, 1978) คุณภาพของน้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกไม้ นอกจากนี้คุณภาพของน้ำยังมีผลต่อประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการปักแจกันด้วย โดยน้ำที่ไม่มีประจุ (deionized water) และน้ำกลั่นเป็นน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมที่สุด ซึ่งน้ำกลั่นสามารถยืดอายุการปักแจกันและเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ยืดอายุการปักแจกันได้ดี (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531; Staby and Erwin, 1978) น้ำจากแหล่งต่างๆ ไม่ว่าเป็นน้ำกลั่น น้ำที่ปราศจากประจุ น้ำฝน น้ำกรอง น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำคลอง หรือน้ำจากท้องร่องสวนดอกไม้มีคุณภาพแตกต่างกันทั้งปริมาณแร่ธาตุ เกลือแร่ และประชากรจุลินทรีย์ ซึ่งอาจมีความเป็นกรดจัด ด่างจัด มีหินปูนมาก หรืออาจเจือปนด้วยประจุที่เป็นพิษกับดอกไม้จึงไม่ควรใช้น้ำประปาละลายสารเคมี ถ้าหากจำเป็นต้องใช้น้ำประปาละลายสารเคมีก็ควรต้มก่อน เพราะน้ำต้มมีอากาศปะปนน้อยกว่าน้ำประปาที่ยังไม่ได้ต้ม น้ำต้มจึงเคลื่อนที่ในก้านดอกได้เป็นอย่างดีไม่เกิดฟองอากาศอุดตันท่อน้ำ การกรองน้ำโดยใช้ความดันหรือสุญญากาศผ่าน millipore สามารถกำจัดฟองอากาศในน้ำได้ ซึ่งเป็นการลดการอุดตันในท่อลำเลียงน้ำทำให้อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้นและลดการโค้งงอของคอดอก แต่อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวมีต้นทุนสูงและไม่สะดวกในการใช้ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Durkin, 1979)

ในกุหลาบพบว่าการใช้น้ำที่กรองโดยเครื่องที่มีรูขนาดเล็ก (millipore filter) โดยใช้เครื่องดูดอากาศช่วยกำจัดฟองอากาศในน้ำได้ ซึ่งให้ผลดีมากเนื่องจากกุหลาบสามารถดูดน้ำไปใช้ได้อย่างดีไม่มีปัญหาการอุดตันของท่อน้ำช่วยลดอัตราการเกิดอาการคอพับได้ (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้การใช้น้ำอุ่นอุณหภูมิ 38-40 องศาเซลเซียสช่วยทำให้ก้านดูดน้ำไปยังดอกไม้ดีขึ้น เนื่องจากน้ำอุ่นเคลื่อนที่ในก้านดอกได้ดีกว่าน้ำเย็น การใช้น้ำอุ่นช่วยแก้ปัญหาดอกที่เหี่ยวเล็กน้อยได้เป็นอย่างดี ดอกไม้แต่ละชนิดตอบสนองต่อคุณภาพของน้ำแตกต่างกัน ดอกที่ตอบสนองต่อคุณภาพของน้ำมาก คือ ดอกกุหลาบ และดอกเบญจมาศ

2. น้ำตาล

น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ซึ่งดอกไม้นำไปใช้ในกระบวนการหายใจและได้พลังงาน (ATP) ไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ต่อไป โดยเฉพาะดอกไม้ที่ถูกตัดจากต้นขาดอาหารที่เคยได้รับจากต้น อาหารที่มีอยู่ถูกใช้ไปเรื่อยๆ ถ้าอาหารหมดส่งผลให้ดอกไม้เข้าสู่กระบวนการเสื่อมสภาพและร่วงโรยไปในที่สุด (นิธิยาและคนัย, 2537 ; ยงยุทธ, 2540 ; สายชล, 2531) น้ำตาลมี 2 ประเภท ได้แก่ น้ำตาลเมแทบอลิก (metabolic sugar) เช่น ซูโครส ฟรุกโตส กลูโคส แลกโตส และมอลโตส เป็นต้น ซึ่งน้ำตาลในกลุ่มนี้สามารถเพิ่มอายุการปักแจกันให้กับดอกไม้ได้ มักนิยมใช้ซูโครสมากที่สุดเพราะหาซื้อได้ง่าย ราคาถูก และใช้ได้ผลดี ส่วนกลูโคสมีใช้กันบ้างแต่ไม่แพร่หลาย (Buxton and Stoltz, 1977 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Reid and Kofranek, 1980) และน้ำตาลนอนเมแทบอลิก (non-metabolic sugar) เช่น แมนนิทอล และแมนโนส น้ำตาลประเภทนี้ถ้าใช้ในการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้มักไม่ได้ผลหรืออาจเป็นอันตรายต่อดอกไม้ได้ (Halevy and Mayak, 1981) ซึ่งเมื่อซูโครสเคลื่อนที่ไปถึงตัวดอกซูโครสจะเปลี่ยนเป็นกลูโคสและฟรุกโตสโดยปฏิกิริยาของเอนไซม์ ซึ่งดอกไม้นำไปใช้ในกระบวนการหายใจต่อไป ความความเข้มข้นของน้ำตาลที่ใช้ในสารเคมีที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับจุดประสงค์หรือวิธีการใช้สารเคมีและชนิดของดอกไม้ ถ้าแช่ก้านดอกไม้เป็นเวลานานควรใช้ความความเข้มข้นต่ำเพราะช่วยลดปัญหาเรื่องการสะสมน้ำตาลและป้องกันการเกิดใบเหี่ยวถ้าแช่ก้านดอกในระยะเวลาสั้นสามารถใช้ความความเข้มข้นสูงได้ แต่ถ้าใช้เป็นสารเคมีเพื่อทำให้ดอกตูมบานควรใช้น้ำตาลในระดับความความเข้มข้นต่ำหรือปานกลาง

น้ำตาลเพียงอย่างเดียวอาจไม่มีผลดีหรือมีผลดีเพียงเล็กน้อยต่อดอกไม้บางชนิดและบางครั้งอาจทำให้เกิดอันตรายกับดอกไม้ด้วย แม้ว่าน้ำตาลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้แต่ดอกไม้หลายชนิด เช่น กล้วยไม้ ดาวเรือง เบญจมาศ และเยอบีร่า ถ้าปักแจกันในน้ำที่มีน้ำตาลเพียงอย่างเดียวจะทำให้ดอกไม้เหี่ยวฟุบและมีอายุการปักแจกันสั้นกว่าดอกที่ปักในน้ำโดยไม่มีน้ำตาล เนื่องจากน้ำตาลนอกจากเป็นแหล่งอาหารของดอกไม้แล้วยังเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ต่างๆ ด้วย ส่งผลให้มีจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้ท่อน้ำท่ออาหารเกิดการอุดตัน และดอกไม้ดูดน้ำขึ้นไปใช้ได้น้อยทำให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดอาการเหี่ยว อีกทั้งน้ำที่มีน้ำตาลความเข้มข้นสูงมากยังทำให้ดอกไม้เหี่ยวฟุบเร็วและมีอายุการปักแจกันลดลงอย่างรวดเร็ว

3. สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (Germicide)

เชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ในแจกัน ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อราบางชนิด เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ก่อให้เกิดผลเสียต่อดอกไม้ในแง่การพัฒนาของดอกและการอุดตันของท่อน้ำ นอกจากนั้นเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดยังสามารถสร้างก๊าซเอทธิลีนและสารพิษบางชนิดขึ้นมาได้ซึ่งจะเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้เร็วขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537) สารเคมีสำหรับยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ทุกชนิดต้องมีสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เพราะจุลินทรีย์เป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้เสียคุณภาพเร็ว โดยที่สารเคมีแต่ละชนิดมีความเหมาะสมในการนำมาใช้แตกต่างกัน สารที่นิยมใช้คือ

3.1 8-Hydroxyquinoline (HQ)

HQ เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาการอุดตันของท่อลำเลียง (Doorn and Perik, 1990) ซึ่งคุณสมบัตินี้อาจเกิดจากคุณสมบัติในการเป็นคีเลทของ HQ ไปรวมกับโลหะซึ่งช่วยในกิจกรรมของเอนไซม์ซึ่งเร่งให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ การเกิดคีเลทของ HQ กับประจุของโลหะ เช่น Fe^{++} และ Cu^{++} อาจก่อให้เกิดกิจกรรมในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ (ดนัย, 2535) อย่างไรก็ตามสารนี้ยังมีข้อจำกัดคือ HQ ละลายน้ำไม่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ความความเข้มข้นสูงและน้ำที่ใช้มีเกลือแร่มาก จึงนิยมใช้ HQ ในรูปที่สามารถละลายน้ำได้ดีกว่า คืออยู่ในรูปของเกลือซัลเฟต 8-HQS (8-Hydroxyquiniline sulphate) หรือเกลือซิเตรต 8-HQC (8-Hydroxyquiniline citrate) (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) จะช่วยลดการอุดตันของท่อน้ำโดยไปจับประจุและเอนไซม์ที่ทำให้ท่อน้ำอุดตันและช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรีย เชื้อรา รวมทั้งรักษาสภาพความเป็นกรดด่างของน้ำ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537) มีการทดลองใช้ 8-HQC ความความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมและน้ำตาลทราย 20 กรัมต่อลิตรในการปักแจกันดอกกุหลาบพบว่าสารละลายดังกล่าวทำให้กลีบดอกกุหลาบเปลี่ยนจากสีแดงไปเป็นสีน้ำเงินน้อยกว่าที่แช่ไว้ในน้ำเพียงอย่างเดียว (Marousky and Carlyle, 1986) สำหรับดอกเบญจมาศจิบโซฟีลา HQ ทำให้ใบเสียหายและก้านเป็นสีน้ำตาล และดอกไม้ที่มีสีขาว HQC จะสะสมที่กลีบดอกจึงทำให้มีสีเหลืองปนอยู่ (Halevy and Mayak, 1979)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 สารที่ปลดปล่อยคลอรีน (Slow-release chlorine compound)

สารประกอบที่ปลดปล่อยคลอรีนออกมาช้าๆ นี้ เป็นกลุ่มที่เรียกว่า halogen ซึ่งค่อนข้างคงตัว เมื่ออยู่ในรูปสารละลายจะปลดปล่อยประจุของคลอรีนออกมาช้าๆ สารประกอบเหล่านี้ได้แก่ sodium dichloro-5-triazine-trione และ 1,3-dichlo-5,5-dimethydantion พบว่าใช้ได้ผลดีกับดอกไม้บางชนิด แต่หากใช้ความความเข้มข้นสูงเกินไปก่อให้เกิดอาการใบเหลืองและก้านสีซีดซึ่งพบในดอกกุหลาบ ลิ้นมังกร และเบญจมาศ สารนี้มีข้อเสีย คือ แตกตัวหลังจากผสมในสารละลายได้ 2-3 วันทำให้ประสิทธิภาพของสารลดลง (นิธิยาและคนัย, 2537 ; สายชล, 2531)

3.3 สารประกอบแอมโมเนียม (Quaternary ammonium compound)

สารกลุ่มนี้ใช้ทดแทน HQ ได้เพราะเป็นพิษกับดอกไม้น้อยกว่า HQ และเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างคงตัวคือสลายตัวยากโดยเฉพาะในน้ำประปาและในน้ำกระด้าง สารเคมีที่ใช้กันมากในกลุ่มนี้คือ

n-alkyl dimethylbenzyl ammonium-chloride มีชื่อการค้าว่า benzalkone, benzalkonium chloride (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; คนัย, 2535)

n-alkyl dimethyl ethylbenzyl ammonium chloride มีชื่อการค้าว่า Physan-20

lauryldimethylbenzyl ammonium chloride ชื่อการค้าคือ Vantoc CL

n-alkyl trimethylbenzyl ammonium bromide ชื่อการค้าคือ Vantoc AL

มีการทดลองพบว่า Physan-20 ความความเข้มข้น 100-200 มิลลิกรัมต่อลิตรผสมกับน้ำตาลซูโครสสามารถใช้สำหรับพัลซิ่งดอกคาร์เนชั่นและดอกเบญจมาศได้ และพบว่า Physan-20 เป็นสารละลายที่ช่วยให้ดอกบานได้ดี แต่มีข้อแนะนำ คือ เมื่อใช้สารเคมีสูตรดังกล่าวแช่ดอกคาร์เนชั่นสำหรับปักแจกันควรใช้ความความเข้มข้น 25-50 มิลลิกรัมต่อลิตร (Halevy and Mayak, 1981)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 ไธอะเบนดาโซล (Thiabendazole หรือ TBZ)

สารเคมีชนิดนี้มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อรา (สายชล, 2531) มักใช้ร่วมกับ HQ หรือ benzalkone ไธอะเบนดาโซลไม่ละลายน้ำต้องใช้ในรูปของเกลือไกลโคเลตซึ่งละลายน้ำได้

นอกจาก TBZ เป็นสารเคมีฆ่าเชื้อราแล้วยังมีคุณสมบัติคล้ายกับไซโตไคนิน จึงทำให้การปลดปล่อยเอทธิลีนจากดอกไม้ช้าลง

3.5 ไดคลอโรเฟน(Dichrophen)

มีชื่อการค้าว่า Panacide นิยมใช้ในสารเคมีสำหรับ pulsing และ bud-opening กับดอกคาร์เนชั่นและเบญจมาศ โดยใช้ความความเข้มข้น 10-250 ส่วนต่อล้าน และใช้เป็นสารละลายสำหรับปักแจกันเยอบีร่า สารเคมีนี้มีข้อดี คือ ไม่มีสีและราคาถูก

3.6 คลอโรเฮกซิดีน (Chlorohexidine)

ถ้าใช้ในรูป diglunate มีชื่อการค้าว่า Hibitane แต่ถ้าใช้ในรูป diacetate มีชื่อการค้าว่า Novalson ใช้ได้ดีกับดอกไม้หลายชนิดโดยใช้กับดอกคาร์เนชั่นซึ่งมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ HQC

4. กรดอินทรีย์

สารเคมีที่นิยมใช้กับดอกไม้หลายชนิดมักประกอบไปด้วยกรดอินทรีย์ จุดประสงค์เพื่อลดระดับ pH ของน้ำหรือสารเคมีให้ต่ำ เนื่องจากสามารถลดประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำหรือสารเคมีได้ ทำให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยจึงมีการดูดน้ำหรือสารละลายเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถทำลายโครงสร้างของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบผนังเซลล์โดยเอนไซม์ และช่วยให้ฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำสลายหรือละลายน้ำได้ดีขึ้น เป็นการลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากฟองอากาศ และทำให้แคลเซียมเพกเตตซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของท่อน้ำท่ออาหารเกิดการแยกตัวออกจากกัน ผนังเซลล์จึงมีความพรุนมากขึ้นซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนที่ของน้ำหรือสารละลายในท่อลำเลียงได้ดีขึ้น อีกทั้งยังสามารถป้องกันการเกิด blueing ของดอกไม้ที่มีกลีบดอกสีแดงเพราะแอนโธไซยานินสีแดงจะคงตัวที่ pH ต่ำมากกว่าที่ pH สูง กรดอินทรีย์ที่นิยมใช้ คือ กรดซิตริก (citric acid) ซึ่งเป็นกรดที่ได้รับความนิยม พบว่าที่ความความเข้มข้น 50-800 ส่วนต่อล้านใช้ได้ผลดีกับดอกกุหลาบ เบญจมาศ คาร์เนชั่น และแกลดิโอลัส กรดเบนโซอิก (benzoic acid) เมื่อใช้ความความเข้มข้น 150-300 ส่วนต่อล้านช่วยชะลอการเหี่ยวของคาร์เนชั่นแต่มีผลน้อยกับดอกลิ้นมังกร เบญจมาศ และกุหลาบ Na-benzoate

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วยลดการสังเคราะห์เอทธิลีน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526) กรดไอโซแอสคอร์บิก (Iso-ascorbic acid) หรือเกลือโซเดียมแอสคอร์เบต (sodium ascorbate) ความความความเข้มข้น 100 ส่วนต่อล้านร่วมกับน้ำตาลซูโครสและ 8-HQC ใช้เป็นสารเคมีปักแจกันดอกไม้ช่วยยืดอายุของดอกกุหลาบ คาร์เนชั่น และลิ้นมังกร โซเดียมแอสคอร์เบตไม่เพียงแต่ทำหน้าที่เป็นสารต้านทานการเกิดออกซิเดชั่นเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็นสารถ่ายทอดอิเล็กตรอนและสารกระตุ้นการเจริญเติบโตด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537) อย่างไรก็ตามสารเคมีบางอย่าง เช่น Physan-20 จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อ pH ของสารละลายเป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย ถ้าปรับให้ pH ต่ำลงจะทำให้มีประสิทธิภาพลดลง การปรับ pH ของน้ำหรือสารละลายที่ใช้ปักแจกันดอกไม้ให้ต่ำลงถึง 3-5 โดยการเติมกรดทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น

5. สารระงับการสังเคราะห์และการทำงานของเอทธิลีน

สารเคมีที่ใช้เป็นสารระงับการสังเคราะห์และการทำงานของเอทธิลีนมีหลายชนิด เช่น

5.1 เงินไนเตรต ($AgNO_3$)

เป็นสารที่ใช้กันมากเพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ และเป็นสารเคมีที่ช่วยระงับการทำงานของเอทธิลีน แต่มีข้อเสียคือเมื่อถูกแสงแดดจะเกิดกระบวนการ photooxidation เกิดเป็นตะกอนสีดำโดยเฉพาะเมื่อใช้ในความความความเข้มข้นสูง และ Ag^{++} เมื่อใช้กับน้ำประปาจะทำปฏิกิริยากับคลอรีนได้เป็น AgCl ซึ่งไม่ละลายน้ำ

5.2 Aminoethoxyvinyl glycine (AVG) และ Methoxyvinyl glycine (MVG)

สารทั้งสองนี้เป็น rhizobitoxine analogue คือ พวกที่มีคุณสมบัติเหมือน rhizobitoxine เป็นสารระงับการสร้างเอทธิลีนโดยตรง โดยไปยับยั้งการสร้างเอทธิลีนจาก methionine ซึ่งไปขัดขวางการเปลี่ยนแปลงของ SAM ไปเป็น ACC, AVG และ MVG ที่ความความเข้มข้น 0.07-0.13 มิลลิโมล ใช้ได้ผลดีกับคาร์เนชั่น ลิ้นมังกร ไอริส แดฟฟอดิล และเบญจมาศ แต่ไม่ได้ผลกับกุหลาบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 Aminooxyacetic acid (AOA)

ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ rhizobixine คือ ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนที่ความเข้มข้น 0.2-2.0 มิลลิโมลในสารเคมีสำหรับปักแจกันกับคาร์เนชั่น ถ้าใช้เป็นสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต้องเพิ่มความความเข้มข้นเป็น 100 มิลลิโมล

มีการทดลองใช้ดอกคาร์เนชั่นพันธุ์ White Sim ที่ตัดขณะดอกบานแล้วนำมาแช่ใน Aminooxyacetic acid (AOA) ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลเป็นเวลา 2 ชั่วโมงหรือแช่ใน STS ความเข้มข้น 4 มิลลิโมลเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปแช่ในน้ำกลั่นหรือ ACC ความเข้มข้น 0.5 มิลลิโมล ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียสและมีการให้แสงตลอดวัน ผลการทดลองพบว่าดอกที่แช่ใน AOA มีอายุการใช้งานเป็นสองเท่าของชุดควบคุม แสดงว่า AOA สามารถยับยั้งการเกิดเอทธิลีนในส่วนของตัวดอกได้โดยการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้เกิดเอทธิลีน ดอกที่แช่ใน ACC หลังจากที่ทำการพัลซิ่งใน AOA หรือ STS แล้วพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ที่ทำให้เกิดเอทธิลีนต่ำและการเกิดเอทธิลีนมีเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของดอกในชุดควบคุม และยังพบอีกด้วยว่าการใช้ STS หรือ AOA กับดอกตูมในสภาพเรือนกระจกสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้เกิดเอทธิลีน และรักษาระดับของเอทธิลีนได้เหมือนกับการใช้หลังการเก็บเกี่ยว (Lee *et al.*, 1991)

6. สารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulator)

สารควบคุมการเจริญเติบโตมีผลควบคุมการแก่ของพืช แต่ปัจจุบันการนำไปใช้ยังมีน้อยและใช้ได้ผลกับพืชบางชนิดเท่านั้น

6.1 ไซโตไคนิน

มีคุณสมบัติในการชะลอการเสื่อมสภาพของพืช ไซโตไคนินที่ใช้ผสมลงในสารเคมีสำหรับปักแจกันมีหลายชนิด เช่น ไคเนติน, 6-benzylamino purine (BA), isopentenyl adenosine (IPA) ความความเข้มข้นของไซโตไคนินกลุ่มนี้ที่ใช้กันคือ 10-100 ส่วนต่อล้านในสารเคมีสำหรับปักแจกัน และความความเข้มข้น 250 ส่วนต่อล้านในสารเคมีสำหรับพัลซิ่งใช้ได้ผลดีกับคาร์เนชั่น แต่ถ้าใช้ไซโตไคนินไม่ควรใช้น้ำตาลร่วมด้วยเพราะทำให้ประสิทธิภาพลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.2 ออกซิน

การใช้ออกซินอย่างเดียวโดยไม่ใช้ร่วมกับไซโตไคนินมีผลเร่งการเสื่อมสภาพมากกว่ายืดอายุการใช้งาน และถ้าใช้ที่ความความเข้มข้นสูงจะเป็นอันตรายต่อเซลล์ทำให้เซลล์หมดสภาพเร็วขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; ดนัย, 2535)

6.3 จิบเบอเรลลิน

การใช้ความความเข้มข้นต่ำช่วยยืดอายุดอกไม้และสามารถใช้ร่วมกับน้ำตาลได้ การใช้ GA ความเข้มข้น 100-400 ส่วนต่อล้าน ถ้าใช้ระยะเวลาสั้นในลักษณะแช่โคนก้านดอกช่วยทำให้ดอกตูมของคาร์เนชั่นบานหลังจากนำออกจากห้องเย็น แต่ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิห้องที่แช่สูงเกินไปทำให้อายุการใช้งานของดอกสั้นกว่าปกติและดอกสีซีดเร็ว นิยมใช้ GA เป็นส่วนผสมของสารเคมีเพื่อทำให้ดอกตูมของคาร์เนชั่น และแกลดิโอลัสบานหลังจากนำออกจากห้องเย็น

6.4 กรดแอบซิสซิก

เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระงับการเจริญเติบโต และเร่งการเสื่อมสภาพของพืชและช่วยควบคุมการปิดปากใบของพืชหลายชนิด โดยใช้กับดอกกุหลาบช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกและลดอัตราการคายน้ำทางปากใบเมื่อดอกได้รับแสงแต่ในที่มืดเร่งการเสื่อมสภาพของดอกได้ (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

7. สารชะลอการเจริญเติบโต (Growth retardant)

มีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตเพื่อยืดอายุการใช้งานของดอกไม้หลายชนิด สารเคมีกลุ่มนี้ช่วยชะลอการยืดตัวของพืชและระงับการสังเคราะห์ GA และกระบวนการทางเมแทบอลิซึมอื่นๆ ซึ่งส่งผลให้ดอกไม้ทนต่อสภาพความเครียดที่เกิดขึ้น สารที่ใช้มี daminozide (B-9) และ chloromequat (CCC) การใช้ daminozide ร่วมกับน้ำตาลและ HQC สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้หลายชนิด เช่น ลิ้นมังกรใช้ daminozide 1-5 มิลลิกรัมต่อลิตร คาร์เนชั่นและกุหลาบใช้ 25-250 มิลลิกรัมต่อลิตรโดยใช้เป็นสารเคมีปักแจกัน การใช้ chloromequat 5 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ซูโครสและ HQC ในสารเคมีปักแจกันสามารถยืดอายุการใช้งานของหวายพันธุ์ Jaquelyn Thomas และออนซิเดียมพันธุ์ Golden Shower ส่วนดอกแกลดิโอลัสใช้ chloromequat 25-50 มิลลิกรัมต่อลิตร และการใช้ chloromequat 50 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับซูโครสและ HQC ในสารเคมีปักแจกันจะช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกคาร์เนชั่น ลิ้นมังกร และเยอบีร่า (สายชล, 2531)

8. สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Growth inhibitor)

สารยับยั้งการเจริญเติบโตมีผลในการช่วยลดการหายใจ และเมแทบอลิซึมของดอกและใบ ทำให้เสื่อมสภาพช้าลง แต่อาจมีผลเสียต่อการบานของดอกไม้ในแจกัน ส่งผลให้ดอกไม้บานได้ไม่เต็มที่ สารยับยั้งการเจริญเติบโตที่ใช้กันคือ

8.1 มาเลอิกไฮดราไซด์

ใช้ในรูปของ diethanolamine ใช้กับดอกกุหลาบโดยแช่ก้านดอกเป็นเวลา 30 นาที ที่ความความเข้มข้น 0.5-1 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังใช้กับดอกไม้ชนิดอื่นอีก เช่น คาร์เนชั่น เบญจมาศ และลิ้นมังกร ในสารเคมีสำหรับพัลซิ่งใช้ความความเข้มข้น 250 ส่วนต่อล้านร่วมกับซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์และ Al^{++} 100 ส่วนต่อล้านและกรดซิตริก 500 ส่วนต่อล้าน ถ้าใช้เป็นสารเคมีสำหรับปักแจกันควรใช้ความความเข้มข้น 250-500 ส่วนต่อล้านซึ่งใช้ได้ผลในกุหลาบ คาร์เนชั่น ลิ้นมังกร และเบญจมาศ

8.2 Cyclohexamide

ใช้เป็นสารเคมีสำหรับปักแจกันของคาร์เนชั่นโดยใช้ความความเข้มข้น 10-20 ส่วนต่อล้าน แต่ถ้าใช้เป็นสารเคมีสำหรับปักแจกันดอกทิวลิปที่ความความเข้มข้น 0.2 ส่วนต่อล้านช่วยลดการยืดตัวของก้านดอก (ดนัย, 2535)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

9. Mineral solute

ใช้สารต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อพืชใส่ลงในสารเคมี เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้ซึ่งแร่ธาตุที่ใช้กันแพร่หลาย คือ

9.1 แคลเซียม

มักใช้กับไม้ดอกประเภทหัวโดยใช้ในรูป $Ca(NO_3)_2$ ความความเข้มข้นที่ใช้ คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Ca ยังช่วยกระตุ้นการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Sonia, Celica, Samantha และ Mercedes และในสารเคมีสำหรับยืดอายุการปักแจกันที่มีส่วนผสมของ $Ca(NO_3)_2$ 0.1-1.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ 8-HQS 200 ส่วนต่อล้านและน้ำตาลทราย 2 เปอร์เซ็นต์ทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Sonia มีอายุการใช้งาน 11 วันในขณะที่การปักแจกันในน้ำธรรมดามีอายุการใช้งานเพียง 5 วันซึ่งสารเคมีที่มีส่วนผสมของ $Ca(NO_3)_2$ ทำให้การบานดอกช้าลง (Michalczuk *et al*., 1989)

9.2 อะลูมิเนียม

โดยทั่วไปใช้เป็นสารเคมียืดอายุของดอกกุหลาบและแกลดิโอลัสโดยใช้ในรูปของเกลือซัลเฟต $Al_2(SO_4)_3$ ที่ความความเข้มข้น 50-100 ส่วนต่อล้าน ข้อดีของ Al คือ ช่วยลดระดับ pH ในเซลล์กลีบดอก รักษาแอนโธไซยานินไม่ให้สลายตัวได้เร็ว การใช้ $Al_2(SO_4)_3$ ในสารเคมียืดอายุการปักแจกันกับกุหลาบพันธุ์ Sonia ช่วยลดจำนวนของแบคทีเรียลง (Doorn *et al*., 1990) อีกทั้งยังทำให้ดอกไม้มีการดูดน้ำดีขึ้น และอะลูมิเนียมยังสามารถลดการคายน้ำของดอกไม้โดยการชักนำให้ปากใบปิด (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531)

9.3 โบรอน

ใช้ในรูป boric acid หรือ borax ความความเข้มข้นที่ใช้อยู่ในช่วง 100-1,000 ส่วนต่อล้าน ใช้ได้ผลดีกับคาร์เนชั่นตัดดอก มีประโยชน์ในการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากโคนก้านไปยังกลีบและช่วยตรึงน้ำตาลไว้ที่กลีบดอกไม่ให้เคลื่อนย้ายไปยังรังไข่ (สายชล, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

9.4 เงิน

เป็นโลหะที่นำมาใช้ในการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้มากที่สุด เพราะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพมากในการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ มักใช้ในรูปซิลเวอร์ไนเตรท ($AgNO_3$) และเกลือซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (STS) ทำหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและมีประสิทธิภาพมากในสารเคมีสำหรับปักแจกัน นอกจากสารละลายเงินทำหน้าที่ฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำที่แช่ดอกไม้แล้ว

ยังพบว่าสามารถยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนและช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อพืชได้ด้วย (Baker, 1983 ; Reid and Kofranek, 1980) แต่มีข้อเสียคือเมื่อละลายน้ำแล้วถูกแสงแดดจะตกตะกอนเป็นสีดำโดยเฉพาะที่ความความเข้มข้นสูง ถ้าใช้กับน้ำประปาจะทำปฏิกิริยากับคลอรีนกลายเป็น AgCl ซึ่งไม่ละลายน้ำ วิธีการเลี่ยงคือถ้าใช้ $AgNO_3$ ในลักษณะ impregnation ใช้ในความความเข้มข้น 1,000-1,500 ส่วนต่อล้าน แต่ใช้เวลาสั้นคือ 5 นาที และถ้าใช้ในรูป STS จะไม่มีตะกอนสีดำในน้ำแต่อาจสลายตัวเร็ว (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

9.5 นิเกิล

ใช้แช่โคนก้านดอกในรูปของ $NiCl_2$ ความเข้มข้น 1,500 ส่วนต่อล้านนาน 10 นาที ใช้ได้ผลกับกล้วยไม้ฟาร์แลนนอปซีส ในกุหลาบพันธุ์ Queen Elizabeth พบว่าในสารเคมีที่มีนิเกิลเป็นส่วนผสมสามารถยืดอายุการใช้งานได้นาน 5-6 วันในขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีอายุการใช้งานเพียง 2.6 วัน (Reddy *et al*., 1988)

9.6 โคบอลท์ (Co)

มีการใช้ Co ในสารเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกไม้โดยใช้ในรูปเกลือไนเตรตหรือเกลือคลอไรด์ซึ่งความความเข้มข้นที่เหมาะสมกับดอกกุหลาบคือ 130-270 มก./ลิตร (สายชล, 2531) การใช้ Co ความเข้มข้น 0.5, 1.0 หรือ 2.0 มิลลิโมลในรูปเกลือคลอไรค์ เกลือไนเตรท หรือเกลือซัลเฟตสามารถยับยั้งการอุดตันในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Samantha และช่วยปิดปากใบซึ่งมีผลทำให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น (Reddy *et al*., 1988)

การทดลองกับกุหลาบพันธุ์ Samantha พบว่าสารเคมีที่มีส่วนผสมของ Co^{++} สามารถยืดอายุการใช้งาน โดย Co^{++} ความเข้มข้น 1.5 มิลลิโมลช่วยการดูดซึมน้ำขึ้นไปใช้รักษาสมดุลของน้ำและป้องกันการเกิดอาการโค้งงอของคอดอกได้ แต่ถ้าใช้ 2.0 มิลลิโมลจะเป็นพิษกับใบได้ (Venkatarayappa *et al*., 1980)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

10. สารเคมีอื่นๆ

มีสารเคมีอีกหลายชนิดซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบในส่วนผสมของสารเคมีที่ใช้เพื่อยืดอายุการใช้งานและปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้ ได้แก่ สารชะงักการเจริญเติบโต เช่น มาเลอิกไฮดราไซด์

(maleic hydrazide หรือ MH) ซึ่งอยู่ในรูปของ diethanolamine ของมาเลอิกไฮดราไซด์ ส่วนไซโคลเฮกซิไมด์ (Cycloheximide) เป็นสารระงับการสังเคราะห์โปรตีน ซึ่งพบว่าช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกคาร์เนชั่น เมื่อใช้ในอัตราความความเข้มข้น 10-20 ส่วนต่อล้านร่วมกับน้ำตาลซูโครสและ 8-HQS แต่พบว่าสารละลายดังกล่าวเป็นพิษต่อดอกกุหลาบ สารไซโคลเฮกซิไมด์ความเข้มข้น 1 ส่วนต่อล้านช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของดอกนาร์ซิสซัสและเมื่อใช้กับดอกไอริสช่วยระงับการยืดตัวของช่อดอกและดอกไม่บานตามปกติ สารโซเดียมเอไซด์ (sodium azide) และ 2, 4-dinitrophenol ช่วยลดการอุดตันของท่อน้ำในดอกไม้ที่มีก้านเป็นไม้เนื้อแข็งและช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกคอนวัลลาเรียและรักเร่ เกลือของแคลเซียม อะลูมิเนียม โบรอน ทองแดง นิเกิล และสังกะสี มีผลต่ออายุการใช้งานของดอกไม้เช่นกัน กลไกการทำงานของสารในกลุ่มนี้ คือ ควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมในพืช การใช้อะลูมิเนียมซัลเฟตร่วมกับสารเคมีที่ใช้กับดอกกุหลาบช่วยลดอัตราการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและยังเพิ่มประสิทธิภาพการดูดน้ำของก้านดอกให้ดีขึ้น ซึ่งช่วยป้องกันอาการคอพับและเหี่ยว นอกจากนั้นอะลูมิเนียมซัลเฟตยังช่วยลดอัตราการคายน้ำและกระตุ้นให้ปากใบปิดในดอกกุหลาบด้วย

การเก็บรักษาดอกไม้

การเก็บรักษาดอกไม้ถือได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับธุรกิจไม้ตัดดอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ดอกไม้มีอายุนานขึ้นเพื่อรอการจำหน่ายและการใช้งาน เนื่องจากหลังจากเก็บเกี่ยวดอกไม้ยังคงมีชีวิตและมีการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดการสูญเสียคุณภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำเอาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของดอกไม้หลังเก็บเกี่ยวมาพิจารณา เพื่อเก็บรักษาดอกไม้ให้สดเหมือนเริ่มตัดจากต้นและมีคุณภาพลดลงน้อยที่สุดรวมถึงมีอายุการเก็บรักษานาน โดยอาจทำการเก็บรักษาดอกไม้ในช่วงที่ดอกไม้ล้นตลาดหรือมีปริมาณเกินความต้องการ เมื่อนำดอกไม้จากการเก็บรักษามาจำหน่ายในเวลาต่อมาจะทำให้ราคาสูงขึ้น หรือการเก็บรักษาดอกไม้เพื่อกักตุนไว้ในเทศกาลสำคัญที่มีปริมาณความต้องการใช้สูงจะทำให้จำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้น (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Rogers, 1973)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการเก็บรักษาดอกไม้มีหลายวิธีดังนี้

1. การเก็บรักษาดอกไม้โดยใช้อุณหภูมิต่ำ (Cold storage)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับป้องกันหรือชะลอการเสื่อมคุณภาพของดอกไม้หลังจากตัดจากต้น (สายชล, 2531) เนื่องจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลออัตราการหายใจและกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ในเซลล์ของดอกไม้ให้ช้าลง ลดการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ และชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ เนื่องจากการลดระดับฮอร์โมนไซโตไคนินช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง ส่งผลให้อายุการเก็บรักษาดอกไม้ยาวนานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Lipton, 1987) ซึ่งการเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ การเก็บรักษาแบบเปียก (wet storage) เป็นการเก็บรักษาดอกไม้ในช่วงสั้นๆ โดยแช่โคนก้านดอกในน้ำหรือสารละลายเคมีที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อีกวิธีหนึ่งคือ การเก็บรักษาแบบแห้ง (dry storage) โดยไม่ต้องแช่โคนก้านดอกในน้ำหรือสารละลายเคมี โดยการนำดอกไม้มาคัดขนาดและบรรจุกล่องจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งสามารถเก็บรักษาดอกไม้ได้นาน 4-6 สัปดาห์ โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของดอกไม้ อายุที่เหมาะสมขณะเก็บเกี่ยว และอุณหภูมิภายในห้องเก็บรักษา เป็นต้น (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) แต่อย่างไรก็ตามต้องรักษาอุณหภูมิในการเก็บรักษาดอกไม้ให้สูงกว่าจุดเยือกแข็งเนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปนั้นจะทำให้กลีบดอกมีสีผิดปกติหรือดอกตูมไม่บาน เกิดอาการใบร่วงอีกทั้งความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงยังทำให้เกิดโรคกับดอกไม้ขณะเก็บรักษาได้เช่นกัน รวมทั้งควรควบคุมระดับอุณหภูมิให้คงที่เนื่องจากการผันแปรของอุณหภูมิทำให้ดอกไม้เสียหายได้ (Nelson, 1978) นอกจากนี้ระยะเวลาที่เก็บรักษาส่งผลถึงคุณภาพของดอกไม้ที่นำมาปักแจกัน ถ้าเก็บรักษาดอกกุหลาบแบบเปียกโดยแช่ในสารเคมีที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาดอกกุหลาบระยะดอกตูมหลวมได้นาน 2-3 วัน และระยะดอกตูมแน่นได้นาน 4-5 วัน ถ้าเก็บรักษาโดยวิธีแห้งที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส โดยเก็บรักษาในภาชนะที่ไม่ดูดความชื้นหรือน้ำจากดอกกุหลาบสามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ (สายชล, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การเก็บรักษาดอกไม้โดยการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศ (Controlled atmosphere storage)

เป็นการเก็บรักษาดอกไม้โดยวิธีควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศที่แตกต่างจากบรรยากาศปกติโดยเก็บรักษาดอกไม้ในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซออกซิเจนลดลงและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้อัตราการหายใจของดอกไม้ลดลงทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ภายในเซลล์ของดอกไม้เกิดช้าลง รวมทั้งช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้แช่ก้านดอกด้วย และลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีนส่งผลให้กระบวนการเสื่อมสภาพเกิดช้าลงทำให้สามารถเก็บรักษาดอกไม้ได้นานขึ้น โดยนิยมใช้ร่วมกับการลดอุณหภูมิซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการเก็บรักษาในห้องเย็นดีขึ้น (กนกมณฑล, 2526 ; ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; ช.ณิฏฐ์ศิริ 2526 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Nowak and Rudnicki, 1978) ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5-10 เปอร์เซ็นต์และก๊าซออกซิเจน 1-3 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาดอกกุหลาบได้นาน 25 วัน (Nowak, 1990) การเก็บรักษาดอกกุหลาบในสภาพที่มีก๊าซไนโตรเจน 99-99.5 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาดอกกุหลาบได้นาน 22 วัน และพบว่าในสภาพบรรยากาศทั้งสองช่วยยับยั้งการบานของดอก โดยดอกจะบานช้าและรักษาคุณภาพของดอกไว้ได้ดี (Staby *et al*., 1982) ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5-30 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 3-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน ผลการทดลองผันแปรไปตามพันธุ์ของกุหลาบ อีกทั้งยังพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกลีบดอกจะเกิดอาการ blueing โดยมีสีคล้ำ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; ยงยุทธ, 2540) พบว่าการเก็บรักษาดอกไม้ไว้ในสภาพบรรยากาศที่ควบคุมส่วนประกอบของก๊าซอาจเกิดความเสียหายกับดอกไม้ได้ ถ้าระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเกินไปโดยมักเกิดที่อุณหภูมิต่ำได้มากกว่าที่อุณหภูมิสูง (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; Halevy and Mayak, 1981)

3. การเก็บรักษาดอกไม้โดยลดความดัน (Low Pressure Storage หรือ LPS)

เป็นวิธีการเก็บรักษาดอกไม้โดยใช้ความดันต่ำ โดยการลดความดันบรรยากาศระหว่างการเก็บรักษาให้ต่ำลงจากความดันบรรยากาศปกติ โดยมักใช้ร่วมกับการลดอุณหภูมิให้ต่ำลง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อทำให้ความดันย่อยของก๊าซแต่ละชนิดที่เป็นส่วนประกอบของอากาศลดลง และช่วยเร่งให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างภายในกับภายนอกของส่วนต่างๆ ในดอกไม้ให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมทั้งทำให้อัตราการหายใจและสังเคราะห์เอทธิลีนลดลงซึ่งเป็นการชะลอการบานและการเหี่ยวของดอกไม้ได้ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981) ดอกกุหลาบพันธุ์ Tanbeede และ Belinda ที่ยังตูมแล้วนำมาห่อด้วย polyethylene foil แล้วนำไปเก็บรักษาที่ความดัน 3.2 KPa หรือ 24 มิลลิเมตรของปรอทที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 98 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 1 เดือนและหลังจากเก็บรักษาแล้วนำไปปักแจกันได้นาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7 วัน (นิธิยาและดนัย, 2537) ในสภาพความดันบรรยากาศ 40 มิลลิเมตรของปรอทสามารถเก็บรักษาดอกคาร์เนชั่น กุหลาบ และลิ้นมังกรได้นาน 42-63 วัน (นิธิยา, 2526) แต่อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาแบบความดันต่ำยังไม่สามารถป้องกันการเหี่ยวของดอกไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก จึงยังไม่นิยมใช้กับดอกไม้เป็นการค้า (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved