บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แกลดิโอลัสหรือซ่อนกลิ่นฝรั่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Gladiolus hybridus Hort. จัดอยู่ในวงศ์ Iridaceae มีถิ่นกำเนิดในอัฟริกาใต้ เอเชียตะวันตก และประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียน (ฉันทนา, 2530 ; สมเพียร,2525)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แกลดิโอลัสเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังต่อไปนี้

1.1 ลำต้น

ลำต้นเป็นลำต้นเทียม (pseudostem) มีลักษณะค่อนข้างแบน เกิดจากกาบใบและโคนใบห่อหุ้มเป็นชั้น ลำต้นแท้คือส่วนที่เปรรูปเป็นหัว (corm) อยู่ใต้ดินและยืดส่วนของลำต้นจริงในระยะที่มีการยืดตัวของก้านช่อดอก (ฉันทนา, 2526 ; แสงธรรม, 2516)

1.2 ราก

แกลดิโอลัสมีระบบรากเป็นแบบ adventitious root เจริญเติบโตออกมาจากบริเวณฐานของหัว (corm) เมื่อต้นมีการเจริญเติบโตไประยะหนึ่งจะมีการสร้างหัวใหม่เกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แล้วจึงมีการสร้างรากขึ้นมาอีกชุดหนึ่งเป็น contractile root รากเหล่านี้จะอยู่ที่บริเวณฐานของหัวใหม่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ตลอดจนยึดลำต้น (ฉันทนา, 2530)

1.3 ใบ

ใบของแกลดิโอลัสมี 2 ประเภทคือ กาบใบ (sheath leaf) ซึ่งเป็นใบที่มีการเจริญเติบโตในระยะแรกของการเจริญเติบโตมีจำนวน 3-4 ใบ ลักษณะของใบเหล่านี้เป็นใบที่ค่อนข้างสั้นและหนา ส่วนใบอีกประเภทหนึ่งเป็นใบธรรมดา (foliage leaf) มีจำนวน 8-10 ใบหรือน้อยกว่า ขึ้นอยู่กับพันธุ์และขนาดของหัวที่ใช้ปลูก (Shillo and Halevy, 1976) ใบเหล่านี้มีลักษณะยาวเรียวคล้ายดาบ เส้นใบเรียงขนานไปตามความยาวของใบ (ฉันทนา, 2530; สมเพียร, 2525; แสงธรรม, 2516)

1.4 ดอก

แกลดิโอลัสมีลักษณะดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ซึ่งเป็นช่อดอกแบบ spike ดอกย่อยไม่มีก้านดอก (sessile floret) การบานของดอกย่อยทยอยกันบานจากโคนช่อไปยังปลายช่อ (ฉันทนา, 2530; ภูวดล, 2529) ดอกย่อยมีกลีบดอก 6 กลีบเรียงเป็นวง 2 วง ๆ ละ 3 กลีบ ดอกเป็นชนิดสมบูรณ์เพศมีเกสรตัวผู้ 3 อัน อับเรณูมี 2 ช่องเปิดออกตามยาว เกสรตัวเมียมีก้านชูเกสรเล็กยาว ปลายแยกออกเป็น 3 แฉก รังไข่เป็นแบบ inferior ovary มี 3 ช่อง มีไข่จำนวนมากติดอยู่กับรังไข่แบบ axile placentation (สิงห์ชัย, 2524)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.5 หัว

หัวของแกลดิโอลัสเป็นส่วนแปรรูปของลำต้นใต้ดิน (basal internode) (Shillo and Halevy, 1976) มีลักษณะกลมแบน ที่หัวเห็นข้อและปล้องชัดเจน บริเวณฐานของข้อแต่ละข้อจะมีตา ตาที่อยู่บริเวณปลายของหัวจะเป็นตาที่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นในฤดูปลูกถัดไป เปลือกที่หุ้มหัวเป็นส่วนของโคนใบที่แห้งหลุดไป เปลือกเหล่านี้ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้หัวได้รับอันตราย (แสงธรรม, 2516)

หัวแกลดิโอลัสมี 2 แบบคือ หัวใหญ่ (corm) และหัวย่อย (cormel) โดยที่หัวย่อยจะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนหัวใหญ่แต่มีขนาดเล็กกว่า เกิดจากการแปรรูปของตาและเนื้อเยื่อบริเวณโคนของตาที่อยู่ตรงซอก (axil) ของใบประเภท sheath leaf ของต้นแม่ (Srikum, 1977)

2. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของไม้ตัดดอก

ดอกไม้เป็นส่วนที่มีชีวิต แม้ว่าจะตัดดอกไม้ออกจากต้นแล้ว ขบวนการเมตาโบลิซึมต่างๆ ของดอกไม้นั้นยังคงมีอยู่ และพบว่าดอกไม้ที่ตัดมาจากต้นจะเหี่ยวเร็วกว่าดอกที่ยังอยู่บนต้นในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เมื่อตัดดอกไม้มาจากต้นสิ่งแรกที่ดอกไม้เหล่านั้นต้องการคือ น้ำ รองลงมาคือ สารที่ใช้ในขบวนการหายใจ (Rogers, 1973)

Halevy และ Mayak (1981) ได้รายงานถึงการเปลี่ยนแปลงของดอกไม้หลังจากตัดมาจากต้น จนกระทั่งเข้าสู่ระยะชราภาพ (senescence) ว่า มีการร่วงของดอก และกลีบดอก ใบที่ติดมากับก้านดอกจะเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองหรือสีดำคล้ำ มีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลีบดอกสีแดงและสีม่วงซึ่งมีรงควัตถุประเภทแอนโธไซยานิน (anthocyanin) โดยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินหรือสีดำคล้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงภายในเซลที่เกิดขึ้นขณะดอกไม้เหี่ยวคือ การสลายตัวของอาร์เอนเอ (RNA) โปรตีน ฟอสโฟลิปิด (phospholipid) และสารโมเลกุลใหญ่ เช่น แป้ง ในขณะเดียวกันพบว่า มีกิจกรรมของเอนไซม์ต่าง ๆ เช่น อาร์เอนเอเอส (RNAase) เบตา-ไกลโคซิเดส (B-glycosidase) เบตา-กาแลคโตซิเดส (B-galactosidase) และไฮโดรไลติก (hydrolytic) เพิ่มขึ้น เยื่อหุ้มเซลซึ่งมีฟอสโฟลิปิดเป็นองค์ประกอบจะยอมให้สารผ่านเข้าออกเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำ และการรั่วไหลของอิออน (ion leakage) ขบวนการเสื่อมที่เกิดขึ้นนี้เชื่อว่าควบคุมโดยฮอร์โมนบางชนิด และสภาวะเครียดต่าง ๆ เช่น การเครียดน้ำ การอยู่ในบรรยากาศที่มีกาซเอทธิลีน (ethylene) สภาพที่มีการลดลงของปริมาณอาหารที่ใช้ในการหายใจ สภาพที่การเจริญเติบโตของต้นก่อนการตัดดอกได้รับการรบกวนจากโรคและแมลงเป็นต้น (Baker, 1983; Nelson, 1978)

2.1 ความสัมพันธ์ของน้ำต่ออายุการปักแจกันของดอกไม้สด

ดอกไม้สดต่างจากผลผลิตพืชส่วนอื่น เนื่องจากค่อนข้างอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำภายในเซลทั้งส่วนที่เกิดจากการคายน้ำของใบ และการสูญเสียน้ำระหว่างการปฏิบัติภายหลังการตัดดอก ความสมดุลย์ของน้ำภายในเซลจะเกี่ยวข้องกับการดูดและการคายน้ำ การสูญเสียน้ำและความสามารถของเซลที่จะอุ้มน้ำไว้ได้ (Halevy and Mayak, 1981) การตัดดอกไม้ขณะที่ดอกอยู่ในสภาพเครียดน้ำ แรงดึงน้ำจากท่อลำเลียงน้ำอาจดึงเอาอากาศเข้าไป ทำให้เกิดฟองอากาศขึ้นที่ปลายของท่อน้ำที่บริเวณโคนก้านดอกที่ตัดออกมาจากต้น และฟองอากาศนี้จะทำให้เสียความต่อเนื่องในการลำเลียงน้ำในท่อน้ำภายในก้านดอก ซึ่งจะมีผลทำให้ดอกเหี่ยวได้ จึงนิยมตัดก้านดอกในน้ำเพื่อป้องกันการเกิดฟองอากาศ (Rogers, 1973) อนึ่ง คุณภาพของน้ำที่ใช้แช่ก้านดอกไม้สด ตลอดจนสารแขวนลอยที่มีในน้ำนั้น มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกไม้สด คุณภาพของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำที่ใช้กับดอกไม้สดในระหว่างการปฏิบัติต่อดอกไม้หลังการตัดดอกมีความสำคัญไม่น้อย (Reid and Kofranek, 1980)

เมื่อตัดดอกแล้วน้ำหนักสดของดอกไม้ดอกนั้นจะเปลี่ยนแปลงไป ในช่วงแรกจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการปิดของรูใบอย่างรวดเร็ว (นิธิยา, 2526) ต่อมาน้ำหนักสดจะลดลง ในขณะเดียวกันจะมีการดูดน้ำและคายน้ำตลอดเวลา ซึ่งสภาวะสมดุลย์ของน้ำระหว่างการดูดและการคายน้ำดังกล่าวจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกไม้สด (Halevy and Mayak, 1981) ถ้าหากดอกไม้สดสูญเสียน้ำอย่างต่อเนื่องจะทำให้ปริมาณน้ำในดอกลดลง ถ้าโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน ดอกไม้นั้นจะไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นดอกจะเหี่ยวแม้ว่าก้านดอกยังคงแช่น้ำอยู่ (นิธิยา, 2526) การอุดตันในท่อลำเลียงน้ำซึ่งเป็นผลทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้ลดลงนั้นมีสาเหตุจากจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในน้ำที่ใช้แช่ก้านดอก เช่น แบคทีเรีย รา ยีสต์ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้ก่อให้เกิดผลทั้งทางตรงคือ ตัวจุลินทรีย์เองทำให้ก้านดอกอุดตัน และผลทางอ้อมโดยการที่จุลินทรีย์เหล่านั้นผลิตเอนไซม์บางชนิดเช่น เอนไซม์เพคโตไลติก (pectolytic) ย่อยสลายสารประกอบในผนังเซลเกิดเป็นสารมาอุดตันในท่อลำเลียง (Marousky, 1972 ; Rogers,1973) นอกจากนี้ยังพบว่าเซลที่บริเวณโคนก้านดอก ซึ่งเป็นบริเวณที่เป็นรอยแผลที่เกิดจากการตัดก้านดอกจากต้นมีการสร้างสารบางชนิดเพื่อปิดบาดแผล ดังเช่นที่พบในกุหลาบว่า การอุดตันจะเกิดขึ้นหลังการตัดดอก 2-3 วัน เซลที่บริเวณรอยแผลจะปล่อยสารแทนนิน (tannin) ออกมาและพบว่ามีกิจกรรมของเอนไซม์เซลลูเลส (cellulase) และเพอร์ออกซิเดส (peroxidase) เพิ่มขึ้น (Halevy and Mayak, 1981 ; Marousky, 1972; Rogers, 1973) ซึ่งอาจป้องกันได้โดยการใช้สารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ต่าง ๆ เหล่านั้น หรือการปรับสภาพของน้ำที่ใช้แช่ก้านดอกให้มีความเป็นกรดเล็กน้อย (Marousky, 1972 ; Rogers, 1973) อีกประการหนึ่งได้มีรายงานว่าฟองอากาศที่เกิดขึ้นในโคนก้านดอกขณะตัดก้าน หรือฟองอากาศที่อาจจะเกิดขึ้นที่โคนก้านดอกในระหว่างขนส่งและเก็บรักษา จะมีผลทำให้การลำเลียงน้ำในก้านดอกขาดความต่อเนื่อง ดังกล่าวไว้แล้วข้างต้น (Rogers, 1973)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้ยังพบว่าไม้ตัดดอกบางชนิด เช่น เบญจมาศ และ กุหลาบ จะมีอัตราการดูดน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล และปริมาณสารลิกนินที่เกาะตามผนังเซลของก้านดอก มีรายงานว่าเมื่อตัดก้านดอกเบญจมาศในระดับต่ำเกือบติดดิน สารประกอบบางชนิดซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารประเภทโพลีฟีนอล (polyphenol) จะได้รับการปลดปล่อยออกมาจากส่วนโคนของก้านดอกและได้รับการออกซิไดซ์เป็นควิโนน (quinone) ซึ่งเป็นพิษต่อเซล และอุดตันท่อลำเลียงน้ำ ทำให้การดูดน้ำลดลงได้ (Halevy and Mayak, 1981)

อาการคอดอกอ่อนเนื่องจากการขาดน้ำ (bent neck) ซึ่งพบว่าเกิดขึ้นกับดอกไม้สดหลายชนิดเกิดจากการที่ดอกไม้มีอัตราการดูดน้ำลดลงทำให้เกิดการขาดน้ำ ประกอบกับในระหว่างการขนส่งดอกไม้สดเหล่านั้นมีการคายน้ำที่ต่อเนื่องอยู่แล้ว จึงทำให้ก้านดอกไม้ดังกล่าวสูญเสียความเต่งของเซล ทำให้ก้านดอกที่บริเวณคอดอกไม่สามารถทานน้ำหนักของดอกได้ จึงทำให้ก้านดอกที่บริเวณคอดอกโน้มลง Halevy และ Mayak (1981) ได้รายงานถึงผลการวิเคราะห์ของ Zieslin และคณะเกี่ยวกับ ปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อสมดุลย์ของน้ำ ยังผลให้เกิดอาการคอดอกอ่อนของดอกกุหลาบหลายพันธุ์ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขาดน้ำของเซลบริเวณคอดอกมี 3 ปัจจัยคือ อัตราการคายน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนใบที่มีอยู่บนก้านดอกและความสามารถในการปิดปากใบในขณะขาดน้ำ อัตราการดูดน้ำและการลำเลียงน้ำ และความสามารถของส่วนต่าง ๆ ของดอกและก้านดอกในการแย่งใช้น้ำที่อาจจะมีอยู่อย่างจำกัด

Burdett (1970) ได้รายงานถึงสาเหตุของอาการคอดอกอ่อนของกุหลาบพันธุ์ "Forever Yours" ว่าเป็นผลมาจากการขาดน้ำของเซลบริเวณก้านดอก และเกิดจากการที่มีปริมาณลิกนิน (lignin) ที่บริเวณคอดอกน้อยเกินไป ซึ่งการขาดน้ำดังกล่าวอาจเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ หลายประการ เป็นต้นว่า การเกิดฟองอากาศภายในท่อลำเลียงน้ำ การอุดตันที่เนื่องมาจากจุลินทรีย์ หรือสารประกอบบางชนิด เป็นต้น

Rogers (1973) ได้กล่าวถึงความเต่งของเซลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำของดอกไว้ว่า เป็นผลมาจากสมดุลย์ระหว่างอัตราการดูดน้ำและอัตราการสูญเสียน้ำของส่วนต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของดอก โดยที่มีผู้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียน้ำว่าเกี่ยวกับทั้งปัจจัยภายในดอกไม้เอง และปัจจัยภายนอก โดยที่ปัจจัยภายในดอกไม้เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการอุ้มน้ำของดอกซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุของดอก เมื่อกลีบดอกมีอายุมากขึ้นคุณสมบัติของผนังเซลจะเปลี่ยนแปลงไป โดยยอมให้สารผ่านเข้าออกมากขึ้น เกิดการสูญเสียน้ำและอิออนและพบว่าออสโมซิสของเซลจะลดลงด้วย ดังที่พบในดอกคาร์เนชั่นที่เริ่มโรย ในขณะที่ปัจจัยภายนอกจะเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ดังเช่น แสง ทำให้การสูญเสียน้ำมากขึ้นสัมพันธ์กับการเปิดของปากใบ ดังที่เห็นได้จากผลการทดลองที่รายงานโดย Carpenter และ Rasmussen (1973) ว่าดอกกุหลาบที่ได้รับแสง 12 ชม. สลับกับความมืด 12 ชม. จะสูญเสียน้ำมากกว่าดอกที่อยู่ในความมืดตลอดเวลาถึง 5 เท่า ในด้านปัจจัยของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิพบว่า ดอกไม้สดจะสูญเสียน้ำเร็วเมื่ออยู่ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และภายใต้สภาพอุณหภูมิสูงความสามารถของอากาศที่จะอุ้มน้ำไว้ได้จนถึงจุดอิ่มตัวจะสูงขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้ความต้องการน้ำเพื่อให้ถึงจุดอิ่มตัวมีมากกว่าภายใต้สภาพอุณหภูมิต่ำ ในสภาวะเช่นนี้จะทำให้การสูญเสียน้ำของดอกไม้สดเพิ่มขึ้นได้ ในแง่ของความดันบรรยากาศ พบว่าในสภาพความดันต่ำน้ำจะระเหยเร็วกว่าในสภาพความดันสูง (นิธิยา, 2526) Halevy และ Mayak (1981) กล่าวถึงความแตกต่างของความดันไอว่า ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณของน้ำในดอกไม้สด ถ้าความแตกต่างของความดันไอสูง การสูญเสียน้ำก็จะเกิดขึ้นมาก

ลม เป็นปัจจัยภายนอกอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำของดอกไม้สด โดยที่ลมจะพัดพาอากาศที่มีความชื้นสูงออกไป และนำอากาศที่มีความชื้นต่ำเข้ามาแทนที่ทำให้การคายน้ำเกิดขึ้นตลอดเวลา (นิธิยา, 2526)

2.2 การหายใจของดอกไม้

อัตราการหายใจของดอกไม้จะเพิ่มขึ้นเมื่อดอกบาน และค่อย ๆ ลดลงเมื่อดอกเริ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เสื่อมสภาพ การเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจเกิดขึ้นพร้อมกับการที่ดอกมีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น และการเพิ่มขนาดของเซล จากการทดลองกับคาร์เนชั่นพบว่าอัตราการหายใจจะลดลงอยู่ระยะหนึ่งหลังจากตัดดอกมาจากต้น และต่อมาจะเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับการเพิ่มของเอทธิลีน (Nelson, 1978) ดอกไม้สดส่วนใหญ่เมื่อตัดจากต้นจะตัดมาพร้อมทั้งก้านและใบ ซึ่งส่วนต่าง ๆ ของดอก ก้าน และใบ เป็นเนื้อเยื่อต่างชนิดกัน ย่อมมีสรีรวิทยาและระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เป็นเหตุให้อัตราการหายใจของแต่ละส่วนแตกต่างกัน ดังที่พบในกุหลาบว่ากลีบของดอกกุหลาบชั้นนอกจะมีอัตราการหายใจสูงขึ้นก่อนที่ดอกจะบาน และถึงจุดสูงสุดเมื่อดอกบานเต็มที่แล้วต่อจากนั้นอัตราการหายใจจึงลดลง พบว่ากลีบดอกที่กำลังพัฒนามีปริมาณน้ำตาลสูง และดอกไม้ที่มีอัตราการหายใจสูงอายุการบานจะสั้นกว่าดอกที่มีอัตราการหายใจต่ำ (นิธิยา, 2526 ; Nichols, 1975) Nichols (1975) และ Rogers (1973) กล่าวว่า อัตราการหายใจของดอกไม้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ปริมาณอาหารที่ใช้ในการหายใจมีอยู่จำกัด ปริมาณอาหารดังกล่าวจึงลดลงตามลำดับซึ่งจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งของดอกกับอายุการปักแจกันของดอกไม้นั้น การให้แสงกับเบญจมาศที่มีใบติดอยู่บนก้านดอกขณะปักแจกันเพื่อช่วยให้มีการสังเคราะห์แสงเพิ่มอาหาร พบว่า สามารถยืดอายุการปักแจกันของเบญจมาศเหล่านั้นได้ ปัจจุบันจึงมีการใช้วิธีให้น้ำตาลกับน้ำที่ใช้แช่ก้านดอกไม้ในแจกัน เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารที่ใช้ในการหายใจให้กับดอกไม้สด ช่วยปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้เหล่านั้น (Nichols, 1975 ; Sacalis, 1975) แต่ทั้งนี้ระดับน้ำตาลที่ให้จะต้องเหมาะสมกับชนิดของดอกไม้ (Reid and Kofranek, 1980) น้ำตาลที่เพิ่มให้มักจะใช้ในรูปของซูโครสซึ่งจะเคลื่อนย้ายไปตามท่อน้ำท่ออาหารไปสะสมในก้านและกลีบดอก (เกยูร, 2529)

2.3 เอทธิลีนและอายุการบานของดอกไม้

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นให้เกิดการแก่ในส่วนต่าง ๆ ของพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดขึ้นเร็วกว่ากำหนด และก่อให้เกิดความเสียหายแก่ดอกไม้สดหลายชนิด (Halevy and Mayak, 1981) มีรายงานว่าดอกไม้แต่ละชนิดจะตอบสนองต่อเอทธิลีนในระดับที่แตกต่างกัน เช่น ลิ้นมังกร และคาร์เนชั่นค่อนข้างจะอ่อนแอต่อเอทธิลีนแม้ว่าจะได้รับเอทธิลีนในระดับความเข้มข้นต่ำ ในขณะที่กุหลาบตอบสนองต่อเอทธิลีนในระดับความเข้มข้นสูง และเอทธิลีนจะก่อความเสียหายให้กับดอกบานของคาร์เนชั่นมากกว่าดอกตูม (Baker, 1983)

มีรายงานเกี่ยวกับกลไกการทำงานของเอทธิลีนว่า เอทธิลีนอาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ หรือทำให้โครงสร้างทางกายภาพของเซลเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลต่อการผ่านเข้าออกของสารต่าง ๆ ที่บริเวณโทโนพลาสต์และมีบทบาทในการส่งเสริมการรั่วไหลของสารจากแวคิวโอลไปสู่ไซโตพลาสซึม (เกยูร, 2529) ดังที่พบว่าเอทธิลีนมีอิทธิพลต่อการทำงานของเอนไซม์โปรติเอส (protease) ในรังไข่ของกุหลาบ โดยทำให้กิจกรรมของเอนไซม์ชนิดนี้ในรังไข่ลดลง (Lukaszewska et al, 1987) นอกจากนี้ ยังพบว่าเอทธิลีนสามารถเร่งให้กลีบดอกเหี่ยวเร็วขึ้น โดยกระตุ้นให้มีการเคลื่อนที่ของคาร์โบไฮเดรทจากกลีบดอกและก้านดอกไปสู่รังไข่ เพื่อใช้ในการเจริญและพัฒนาของรังไข่ทำให้มีการสะสมของน้ำตาลและแร่ธาตุต่าง ๆ ในรังไข่มากขึ้น มีการแข่งขันกันระหว่างการเจริญของรังไข่และกลีบดอก เมื่อปลิดกลีบดอกออกพบว่าการเจริญของรังไข่ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถจะกล่าวได้เลยทีเดียวว่ารังไข่มีบทบาทในการควบคุมการเหี่ยวของกลีบดอก (Halevy and Mayak, 1981)

อาการผิดปรกติที่พบว่าเกิดกับดอกไม้สดที่เห็นได้อย่างชัดเจนอันเป็นผลเสียหายที่เนื่องมาจากเอทธิลีนมีตัวอย่างเช่น อาการกลีบดอกม้วนงอเข้าเป็นอาการที่มีชื่อเฉพาะว่า "sleepiness" ที่พบในคาร์เนชั่น และกุหลาบหิน ลักษณะที่กลีบดอกสีซีดและม้วนงอเข้าของ มอร์นิ่งกลอรี่ อาการเหี่ยวและสีซีดของปลายกลีบเลี้ยงของดอกกล้วยไม้ และการร่วงของดอกและกลีบดอก (Halevy and Mayak, 1981)

การสร้างเอทธิลีนในเนื้อเยื่อพืชมีขั้นตอนตามไดอะแกรมต่อไปนี้ (Baker, 1983 ; Hein, 1980)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมทไธโอนีน (methionine) ---------> เอส-อะดิโนซิลเมทไธโอนีน (S '-adenosylmethionine : SAM) ----------> 1 - อะมิโนไซโคลโปรเปน - 1 - คาร์บอกซิลิก แอซิด (1 - aminocyclopropane - 1 - carboxylic acid : ACC) ------> เอทธิลีน

การยับยั้งเอทธิลีนในการก่อให้เกิดความเสียหายแก่เนื้อเยื่อของพืชทำได้ 2 ประการ คือ โดยการยับยั้งการสร้างเอทธิลีนในเนื้อเยื่อของพืช หรือโดยการยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนในเนื้อเยื่อของพืช ซึ่งในการยับยั้งการสร้างเอทธิลีนมักใช้สารเคมีในการช่วยยับยั้งเช่น เบนซิลไอโซไธโอไซยาเนท (benzylisothiocyanate) และ 8 - ไฮดรอกซีควิโนลีน (8 - hydroxy quinoline) หรือสารเคมีในกลุ่มไรโซไบโตซีน (rhizobitoxine) เช่น อะมิโนเอทธอกซีไวนิลไกลซีน (amino ethoxyvinyl glycine : AVG) ซึ่งสามารถยับยั้งการเปลี่ยน SAM เป็น ACC และ อะมิโนออกซีอะซิติกแอซิด (aminoxyacetic acid : AOA) ซึ่งสามารถยับยั้ง เอซีซี ซินเทส (ACC synthase) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในการสร้างเอทธิลีน (Halevy and Mayak, 1981) ในส่วนของการยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนนั้น จากการทดลองพบว่าเอทธิลีนมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์บางชนิด โดยช่วยให้เกิดการเร่งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชั่น (peroxidation) ของฟอสโฟลิปิด (phospholipid) ในผนังเซลของไมโตคอนเดรีย ซึ่งมีผลทำให้ผนังเซลนั้นเสื่อมสภาพ เมื่อใช้สารเคมีบางชนิดเช่น ไทรอน (Tiron) ไพราซอน (Pyrazon) พบว่าสารเคมีเหล่านี้ สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไลโปซีจีเนส (lipoxygenase) และช่วยชลอการเหี่ยวของกลีบดอกของคาร์เนชั่นโดยที่ไม่เกิดผลเสียต่อใบ (Baker et al, 1985)

นอกจากการใช้สารเคมีแล้วการปฏิบัติภายหลังการตัดดอกก็มีส่วนในการช่วยลดปริมาณเอทธิลีนในบรรยากาศที่เก็บรักษาดอกไม้สด เช่น การลดอุณหภูมิในโรงเก็บ การลดปริมาณออกซิเจน และเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศและการเก็บดอกไม้สดในสภาพความดันต่ำกว่าบรรยากาศปกติ เป็นต้น (นิธิยา, 2526)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การปฏิบัติก่อนและหลังการตัดดอก

3.1 ผลของสภาพแวดล้อมก่อนการตัดดอกที่มีต่อคุณภาพและอายุการบานของดอกไม้สด

สภาพแวดล้อมและการปฏิบัติต่อต้นไม้ดอกก่อนการตัดดอกมีอิทธิพลต่อดอกไม้เมื่อตัดดอกไม้มาจากต้น ปัจจัยที่สำคัญยิ่งคือ แสง ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อขบวนการสังเคราะห์แสง โดยจะส่งผลถึงปริมาณคาร์โบไฮเดรท น้ำตาล กรดอะมิโนอิสระในใบ และปริมาณแอนโธไซยานินในกลีบดอก (Nelson, 1978; Water and Woltz, 1966) ระดับของแสงและอุณหภูมิที่เหมาะสมตลอดจนระยะการเจริญเติบโตของต้นไม้ดอก รวมทั้งเวลาในการตัดดอก จึงมีความสำคัญไม่น้อย การสร้างคาร์โบไฮเดรทภายในต้นและดอกของไม้ดอกที่เกิดขึ้นตลอดทั้งวันโดยขบวนการสังเคราะห์แสงจะสูงสุดในตอนบ่าย แต่ถ้าอุณหภูมิในแหล่งปลูกสูงเกินไป ระดับคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในดอกจะลดลง เนื่องจากมีการใช้ไปในขบวนการหายใจซึ่งเพิ่มอัตราขึ้นภายใต้สภาพอุณหภูมิสูง ระดับของอุณหภูมิขณะที่ต้นไม้ดอกมีการเจริญเติบโตมีผลต่อคุณภาพของสีของดอกไม้บางชนิด ดังที่ Byrne (1978) ได้กล่าวว่า อุณหภูมิต่ำมีส่วนในการกระตุ้นการสร้างแอนโธไซยานินและมีผลต่อปริมาณของเม็ดสีในใบอีกด้วย Halevy และ Mayak (1979) ได้รายงานไว้ว่าอุณหภูมิต่ำจะทำให้การสร้างสารประกอบฟีโนลิก (phenolic compound) ในใบเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้การดูดน้ำของต้นพืชลดลง ส่งผลให้คุณภาพของดอกหลังจากตัดไปจากต้นไม่ดีเท่าที่ควร การขาดธาตุอาหารบางชนิด เช่น ไนโตรเจน แคลเซี่ยม แมกนีเซียม เหล็ก และแมงกานีส จะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลด์ลดลง มีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงและปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในดอก นอกจากนี้โรคและแมลงจะลดความแข็งแรงของต้น เนื้อเยื่อที่เสียหายจากโรคและแมลงจะปลดปล่อยเอทธิลีนเพิ่มขึ้น มีผลในการเร่งการเสื่อมสภาพของดอกได้ (Halevy and Mayak, 1979 ; Nelson, 1978)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อปลูกแกลดิโอลัสในสภาพวันยาว พบว่าได้ดอกที่มีคุณภาพดี มีจำนวนดอกย่อยต่อช่อสูงกว่าต้นที่ปลูกในสภาพวันปรกติ (Shillo et al, 1981) Harber (1970) รายงานว่าระดับความชื้นในดินมีอิทธิพลต่อการดูดธาตุอาหารของแกลดิโอลัส ถ้าระดับความชื้นในดินสูง การดูด ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซี่ยมจะสูงกว่าเมื่อระดับความชื้นต่ำ และธาตุอาหารเหล่านี้จะไปสะสมที่ใบและช่อดอกเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่เมื่อความชื้นในดินต่ำไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียมจะไปสะสมที่หัวและรากมากกว่าส่วนอื่น Borrelli (1984) รายงานว่าการให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกแกลดิโอลัสในระยะชิด จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของช่อดอกและหัวให้ดีขึ้น มีรายงานว่าการให้ปูนขาว แม้จะช่วยเพิ่มจำนวนหัวของแกลดิโอลัส แต่ไม่มีผลต่อการบาน หรือจำนวนดอกต่อช่อของแกลดิโอลัสเหล่านั้น (Fernandes and Limafilho, 1975)

การปลูกคาร์เนชั่นและเบญจมาศในสภาพความเข้มของแสงต่ำ จะได้ต้นที่ให้ดอกที่มีคุณภาพและอายุการบานน้อยกว่าต้นที่ปลูกในสภาพความเข้มของแสงสูง (Halevy and Mayak, 1979) การขาดธาตุแคลเซี่ยม โปตัสเซี่ยม และโบรอน ของคาร์เนชั่นทำให้อายุการปักแจกันของดอกลดลง แต่ในกรณีของเบญจมาศพบว่า การได้รับธาตุอาหารสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจนจะมีผลทำให้คุณภาพของดอกลดลง การให้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรท จะให้คุณภาพดอกดีกว่าการให้ในรูปของยูเรีย หรือแอมโมเนีย (Halevy and Mayak, 1979 ; Water, 1965) Halevy และ Mayak (1979) รายงานว่าการให้น้ำแก่คาร์เนชั่นมากเกินไปไม่เป็นผลดีต่อคุณภาพของดอก

สภาพวันยาวและความเข้มของแสงสูง จะช่วยสนับสนุนการเกิดดอกของกุหลาบและการสะสมแอนโธไซยานินในกลีบดอก (Moe, 1972 ; Waters and Woltz, 1966) การเพิ่มความยาวของวันจาก 9 ชม. เป็น 16 ชม ช่วยให้น้ำหนักสดและแห้งของกุหลาบเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อขนาดของกลีบดอก (Carpenter et al, 1972) อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของกุหลาบที่จะช่วยให้ได้ดอกที่คุณภาพหลังการตัดดอกดีจะอยู่ในช่วง 10-24 °ซ ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือต่ำกว่าระดับนี้ จะมีผลให้ได้ดอกที่มีอายุการปักแจกันลดลง (Halevy and Mayak, 1979) ในกุหลาบบางพันธุ์ถ้าอุณหภูมิในระหว่างการเจริญเติบโตสูงเกินไปจะออกดอกเร็วขึ้น ดอกที่ได้จะมีก้านสั้น มีจำนวนกลีบดอกลดลง สีของดอกซีด เมื่อให้น้ำที่มีอุณหภูมิต่ำแก่ต้นกุหลาบ จะมีผลทำให้ปากใบปิด การดูดน้ำของต้นกุหลาบนั้นลดลง ส่งผลถึงน้ำหนักสดของดอกและก้านช่อดอก แต่จะไม่มีผลต่อจำนวนดอกต่อต้น (Carpenter and Rasmussen, 1970)

3.2 <u>การปฏิบัติต่อดอกไม้สดภายหลังการตัดดอก</u>

การปฏิบัติต่อดอกไม้สดขณะที่ทำการตัดดอก และภายหลังการตัดดอก มีความสำคัญ และจะส่งผลถึงคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้สด นอกเหนือไปจากการดูแลรักษาต้นไม้ดอกให้สมบูรณ์ เพื่อคุณภาพของดอกไม้ก่อนตัดดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (เกยูร, 2529) การปฏิบัติหลังตัดดอกนี้จะรวมทั้งการคัดขนาดและคุณภาพของดอกไม้สด การบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งตลอดจนการเก็บรักษาดอกไม้สดเหล่านั้นเพื่อรอการขนส่ง (Reid, 1985) นอกจากนี้ยังครอบคลุมไปถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้สด และการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้เหล่านั้นด้วย (Halevy and Mayak, 1973, 1979, 1981)

3.2.1 การใช้สารละลายเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้สด

ได้มีการใช้สารเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพ และยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้สดมาเป็นเวลานานแล้ว โดยการใช้ในรูปของสารละลายเพื่อแช่ก้านดอกไม้สด สารเคมีดังกล่าวจะมีส่วนผสมของน้ำตาลและสารควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เป็นสารหลัก (Halevy and Mayak, 1981) โดยมีจุดประสงค์ในการใช้สารละลายเคมีเหล่านี้หลายประการด้วยกัน เช่น ใช้แช่ก้านดอกเพื่อคืนสภาพความสด และความเต่งของเซลให้กับดอกไม้สดหลังจากนำออกจากห้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เก็บรักษา หรือหลังจากการขนส่ง (conditioning) โดยทั่วไปใช้น้ำกลั่นที่มีส่วนผสมของสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์โดยไม่ใส่น้ำตาล หรือใช้สารละลายเคมีแช่ก้านดอกในเวลาอันสั้นก่อนการขนส่ง (pulsing หรือ loading) โดยที่ส่วนประกอบของสารเคมีที่ใช้ตลอดจนเวลาที่ใช้จะแตกต่างไปตามชนิดของดอกไม้ โดยมีองค์ประกอบหลักของสารเคมีเป็นน้ำตาลซูโครส และสารยับยั้งจุลินทรีย์ อีกจุดประสงค์หนึ่งของการใช้สารละลายเคมีที่กล่าวถึงในข้างต้นเป็นการใช้เพื่อช่วยให้ดอกตูมบาน (bud-opening) เพื่อลดปัญหาในการขนส่งดอกไม้บางชนิด โดยการตัดดอกไม้ในขณะที่ดอกยังตูมอยู่ แล้วใช้สารละลายเคมีช่วยทำให้ดอกบานเมื่อดอกไม้ถึงมือผู้รับ โดยที่ลักษณะของสารละลายเคมีที่ใช้จะคล้ายกับการใช้ก่อนการขนส่งแต่ใช้ในความเข้มข้นที่ต่ำลง และแช่นานกว่า นอกจากนี้ยังใช้สารละลายเคมีในแจกันดอกไม้เพื่อการยืดอายุของดอกไม้ในแจกันนั้น ซึ่งนิยมใช้กันในหมู่ผู้ขายปลีก และผู้ใช้ดอกไม้ (Halevy and Mayak, 1981)

สารเคมีที่ใช้ผสมลงไปในน้ำแช่ก้านดอกมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะทำหน้าที่ต่างกันในการช่วยรักษาและปรับปรุงคุณภาพหลังตัดดอกของดอกไม้สด โดยที่การใช้สารเคมีเหล่านี้จะใช้สารเคมีชนิดใด เป็นปริมาณเท่าใด และใช้ร่วมกันอย่างไรนั้นจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ปลีกย่อยของการใช้และประสิทธิภาพของสารเคมีแต่ละชนิด ซึ่งจะสอดคล้องกับชนิดของดอกไม้แต่ละชนิดอีกด้วย ทั้งนี้บทบาทของสารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ประกอบเป็นสารละลายเคมีเพื่อช่วยรักษาและปรับปรุงคุณภาพหลังตัดดอกของดอกไม้สดมีตัวอย่างดังนี้

8 - ไฮดรอกซีควิโนลีน (8 - hydroxyquinoline : 8HQ)

สารเคมีชนิดนี้เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการทำงานค่อนข้างกว้าง ไม่มีอันตรายต่อผู้ใช้ (Rogers, 1973) มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และทำให้ศักยภาพของน้ำต่ำลง ลดการอุดตันในท่อลำเลียงน้ำ โดยที่ ควิโนลีนเอสเทอร์ (quinolinester) จะช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้น ซึ่งจะมีผลให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำตามมา (Marousky, 1971 ; Nelson, 1978) 8-ไฮดรอกซีควิโนลีน มีผลโดยตรงต่อการยับยั้งการสร้างเอทธิลีนในเนื้อเยื่อพืช นอกจากนี้ยังพบว่าเกลือของควิโนลีนเมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลมีผลช่วยลด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาพเครียดน้ำ (moisture stress) ได้อีกด้วย (Marousky, 1972 ; Parups and Peterson, 1973)

ซิลเวอร์ไนเตรท (Silvernitrate : $AgNO_3$)

ซิลเวอร์ไนเตรทมีผลต่อระดับน้ำตาลในพืช ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องในการช่วยเพิ่มจำนวนดอกบานต่อช่อ ในดอกไม้ที่มีดอกเป็นแบบช่อดอก (Kofranek and Paul, 1975) เมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลจะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในสารละลายน้ำตาลนั้นได้ ซิลเวอร์ไนเตรทไม่เคลื่อนที่ในก้านดอก ถ้าใช้ร่วมกับโซเดียมไธโอซัลเฟตจะช่วยให้การเคลื่อนย้ายดังกล่าวดีขึ้น (Farhoomand et at, 1980) นอกจากนี้ยังพบว่าอิออนของเงินสามารถยับยั้ง การทำงานของเอทธิลีนและช่วยชลอการเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อพืชได้ด้วย (Baker, 1983; Reid and Kofranek, 1980)

อลูมิเนียมซัลเฟต (Aluminium sulfate)

อลูมิเนียมซัลเฟตสามารถยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ และทำให้ปากใบบางส่วนปิด ซึ่งมีผลช่วยให้มีการลดการคายน้ำ พบว่าอิออนของอลูมิเนียมช่วยยืดอายุการปักแจกันของกุหลาบ คาร์เนชั่น และไม้ตัดดอกอื่น ๆ (Baker, 1983)

น้ำตาล สารอาหารที่สำคัญที่ใช้ในขบวนการหายใจคือ น้ำตาล พบว่าน้ำตาลมีคุณสมบัติในการเป็น anti-descicant ซึ่งมีผลในการช่วยลดสภาวะเครียดน้ำในดอกโดยทำให้ปากใบปิด (Marousky, 1971) จากการศึกษาในคาร์เนชั่นพบว่า น้ำตาลในกลีบดอกอยู่ในรูปของ reducing sugar และซูโครส (Nichols, 1975) การใช้น้ำตาลร่วมกับสารเคมีอื่น ๆ ในสารละลายที่แช่ก้านดอกแกลดิโอลัส พบว่า ช่วยทำให้ขนาดของดอกใหญ่ขึ้นและได้จำนวนดอกย่อยบานมากขึ้น (Marousky, 1972) นอกจากนี้ น้ำตาลยังช่วยรักษาคุณภาพของก้านดอกและความเต่งของเซลอีกด้วย (Nelson, 1978) โดยการช่วยลดศักยภาพของน้ำ (Halevy and Mayak, 1973) ทำให้เกิดการเพิ่ม osmotic concentration ของดอกและใบ ซึ่งมีผลทำให้การดูดน้ำของก้านดอกดีขึ้น (Bravdo et al, 1973)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 การใช้สารเคมีกับแกลดิโอลัส และดอกไม้สดบางชนิด

3.2.2.1 การใช้สารละลายเคมีกับแกลดิโอลัส

แกลดิโอลัสเป็นดอกไม้ที่สามารถจะตัดจากต้นในขณะที่ดอกยังตูมอยู่ เมื่อนำไปปักแจกันดอกจะบานเองได้ โดยทยอยกันบานจากโคนช่อไปยังปลายช่อ แต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับการบานและการพัฒนาของดอกย่อยขณะปักแจกันโดยที่ดอกย่อยที่อยู่บริเวณปลายช่อจะไม่บาน จึงได้มีการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพหลังการตัดดอกในแง่ของการพัฒนาของดอกตูมของแกลดิโอลัส โดยการใช้สารเคมีต่าง ๆ ช่วยดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ซึ่งสารเคมีที่ใช้ได้ผลตามที่มีรายงานไว้มีหลายส่วนผสมด้วยกัน ดังเช่นที่รายงานไว้โดย Marousky (1968, 1969) ใช้ส่วนผสมของ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรทเข้มข้น 600 สตล. ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 4% และได้มีการปรับองค์ประกอบของสารเคมีเพื่อจุดประสงค์เดียวกันนี้เรื่อยมา - เขารายงานไว้ในปี คศ. 1973 ว่าเมื่อแช่ก้านดอกแกลดิโอลัสในสารละลายที่ประกอบด้วย 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรท เข้มข้น 300 สตล. ซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 30 สตล. และอลูมิเนียมซัลเฟตเข้มข้น 50 สตล. ร่วมกับน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กันตั้งแต่ 0 - 7.5 % สารละลายเคมีที่กล่าวถึงนี้สามารถปรับปรุงการบานของดอกย่อยได้เมื่อใช้น้ำตาลในความเข้มข้นตั้งแต่ 6% ขึ้นไป แช่ก้านดอกไว้ตลอดเวลาในการปักแจกัน เมื่อทดลองเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลเป็น 20 - 40 % แช่ก้านดอกไว้นาน 20 ชม. เขาพบว่าการใช้น้ำตาลในความเข้มข้นสูงถึง 40 % จะให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้น้ำตาลที่ความเข้มข้น 20 % เท่าใดนัก Farhoomand และคณะ (1980) Kofranek และ Halevy (1976) และ Mayak และคณะ (1973) ได้แนะนำการใช้สารเคมีที่มีส่วนผสมสูตรเดียวกันแต่ในความเข้มข้นที่ต่างกันคือ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรท เข้มข้น 250 สตล. ซิลเวอร์ไนเตรท 50 สตล. และอลูมิเนียมซัลเฟต 300 สตล. ร่วมกับน้ำตาลเข้มข้น 20 % แช่ก้านดอกนาน 18-20 ชม. ต่อมา มีการทดลองลดความเข้มข้นของน้ำตาลลงเหลือ 10 % แช่ก้านดอกนาน 16 ชม. พบว่าสารละลายนี้สามารถปรับปรุงการบานของดอกได้เช่นกัน แต่ไม่เพิ่มอายุปักแจกัน (Mor et al, 1981)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2.2 การใช้สารละลายเคมีกับดอกไม้สดชนิดอื่น ๆ

การใช้สารละลายเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพหลังตัดดอกของดอกไม้สดแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปในเรื่องส่วนประกอบของสารเคมี และความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ประกอบเป็นสารละลาย หรือน้ำยาสำหรับแช่ก้านดอก โดยน้ำยาที่ใช้ได้ผลกับคาร์เนชั่น และลิ้นมังกรคือ สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 3-5 % ร่วมกับ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรทเข้มข้น 300-500 สตล. และอาลาร์ (Alar : N, dimethyl amino succinamic acid) เข้มข้น 10-50 สตล. ซึ่งจะช่วยเพิ่มอายุการปักแจกัน และปรับปรุงคุณภาพดอกให้ดีขึ้น (Larsen and Scholes, 1965, 1966) การทดลองแช่ก้านดอกลิ้นมังกรในสารละลายโซเดียมเบนโซเอท 0.2 มิลลิโมล พบว่าน้ำยาสูตรนี้เป็นพิษกับเซล (Wang et al, 1977) สำหรับคาร์เนชั่นการทดลองแช่ก้านดอกในสารละลายโซเดียมบอโรไฮไดรด์เข้มข้น 500 สตล. ได้ผลว่าน้ำยาเคมีดังกล่าวสามารถยับยั้งการสร้างเอทธิลีนและชลอการเสื่อมสภาพของคาร์เนชั่นได้ (Cambrubi and Bargallo, 1980) การเร่งให้ดอกเบญจมาศบานเร็วขึ้น และมีอายุการบานนานขึ้นทำได้โดยการแช่ก้านดอกในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 3.5 % ที่มีส่วนผสมของซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 30 สตล. และกรดซิตริกเข้มข้น 75 สตล. (นิธิยา, 2526) Kofranek และ Halevy (1980) รายงานว่า การแช่ก้านดอกเบญจมาศในสารละลายที่มีน้ำตาลเข้มข้น 5 % และซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 25 สตล. นาน 16 ชม. ก่อนการขนส่งด้วยรถห้องเย็นจะช่วยเพิ่มอายุการปักแจกันของเบญจมาศเหล่านั้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออุณหภูมิห้องเย็นของรถที่ใช้ขนส่งดอกไม้เหล่านั้นอยู่ในระดับ 2-15 °ซ ทั้งนี้การพิจารณาใช้ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลที่แช่ก้านดอกเบญจมาศ เพื่อช่วยในการบานของดอกนั้นจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของเบญจมาศ เช่น พันธุ์ "Albatross" ใช้ความเข้มข้นของน้ำตาล 2 % พันธุ์ "Fred Shoesmith" ใช้ความเข้มข้น 5 % และพันธุ์ "Bright Golden Anne" ใช้ความเข้มข้น 30 % เป็นต้น และพบว่าการใช้น้ำตาลในรูปของน้ำตาลซูโครสจะดีกว่ากลูโคส (Kofranek and Halevy, 1972) การแช่ก้านดอกฟรีเซีย (Freesia) ในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 20 % และ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรทเข้มข้น 200 สตล. จะช่วยปรับปรุงการบานของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดอกย่อยให้ดีขึ้น และยืดอายุการปักแจกันได้ (Woodson, 1987) การใช้สารละลายน้ำตาล 3 % ร่วมกับ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิเตรทเข้มข้น 200 สตล. จะช่วยปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการปักแจกันของกุหลาบได้ และการใช้สารละลายที่ค่อนข้างเป็นกรดกล่าวคือมี pH ของสารละลายเป็น 3 จะให้อายุการปักแจกันดีกว่าที่ pH 5-7 (Marousky, 1969, 1971) จากการทดลองเพื่อหาสารละลายเคมีที่เหมาะสมสำหรับการแช่ก้านดอกเยอร์บีราเพื่อแก้ปัญหาเรื่อง ก้านดอกเน่า และยืดอายุการใช้ประโยชน์พบว่า การใช้ซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 1,000 สตล. ร่วมกับกรดซิตริกเข้มข้น 150 สตล. ในสารละลายน้ำตาลซูโครสเข้มข้น 10 % จะช่วยยืดอายุการปักแจกันของดอกเยอร์บีราและแก้ปัญหาก้านดอกเน่าได้ดี แม้ว่าโคนก้านส่วนที่แช่อยู่ในสารละลายเคมีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลก็ตาม (ช.ณิฐ์ศิริ, 2526) การแช่ก้านดอกจิบโซฟิลลาในสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 10 % และไธอะเบนดาโซลไกลโคเลท (thiabendazole glycolate) เข้มข้น 300 สตล. สามารถปรับปรุงการบานของดอกตูม และยืดอายุการปักแจกันได้ดีเช่นเดียวกับเมื่อใช้สารละลาย 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนไกโคเลท (8-hydroxyquinoline glycolate) เข้มข้น 300 สตล. และไธอะเบนดาโซลไกลโคเลทเข้มข้น 300 สตล. (Apelbaum and Katchansky, 1977) Farnham และคณะ (1978) รายงานว่า การใช้ ไฟแซน - 20 (Physan-20) เข้มข้น 200 สตล. ในสารละลายน้ำตาลซูโครส 10 % ช่วยให้การบานของดอกจิบโซฟิลลาดีขึ้น เมื่อแช่ก้านดอกหน้าวัวในสารละลายซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 1 มิลลิโมลนาน 10 นาที จะช่วยเพิ่มอายุการปักแจกันของดอกหน้าวัวได้ แต่จะต้องแช่ก้านดอกในสารละลาย ดังกล่าวในเวลา 12 ชม. หลังการตัดดอก (Paull and Goo, 1982)

3.2.3 การเก็บรักษาช่อดอกแกลดิโอลัสและดอกไม้สดบางชนิด

การเก็บรักษาดอกไม้สด เป็นการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการมีชีวิตของดอกไม้หลังจากตัดจากต้นแล้ว มาพิจารณาและปรับให้ปัจจัยเหล่านั้นให้โอกาสในการดำรงชีวิตของดอกไม้สดให้ยาวนานเท่าที่จะเป็นได้ เพื่อการรอการจำหน่ายดอกไม้สดเหล่านั้นโดยที่คุณภาพของดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม้สด หลังจากการเก็บรักษาไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก Rogers (1973) กล่าวถึงปัจจัยดังกล่าวไว้ว่า ประกอบด้วยปัจจัยหลักคือ อัตราการหายใจ และอัตราการคายน้ำของดอกไม้สดเหล่านั้นซึ่งจะเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และส่วนประกอบของบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาดอกไม้นั้นๆ

3.2.3.1 การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยใช้อุณหภูมิต่ำ

การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยใช้อุณหภูมิต่ำทำได้ทั้งการเก็บแบบเปียกในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ โดยแช่ก้านดอกในน้ำหรือสารละลายเคมี แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำจะเก็บได้นานเท่าใดนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้สด อีกวิธีหนึ่งคือการเก็บแบบแห้งโดยไม่ต้องแช่ก้านดอกในน้ำหรือสารละลายเคมี เป็นการนำดอกไม้สดมาเข้ากำแล้วห่อและบรรจุกล่อง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งวิธีนี้จะเก็บรักษาดอกไม้สดได้นานหลายสัปดาห์โดยขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ (นิธิยา, 2526) อุณหภูมิในห้องที่ใช้เก็บรักษาดอกไม้สดจะต่ำเท่าใดขึ้นกับชนิดของดอกไม้สด และวิธีการเก็บรักษา แต่จะต้องรักษาอุณหภูมิให้สูงกว่าจุดเยือกแข็งและควรจะรักษาระดับของอุณหภูมิให้คงที่ เนื่องจากการขึ้นลงของอุณหภูมิขณะเก็บรักษามีผลในการทำให้อายุของดอกไม้เสื่อมเร็วขึ้น (Nelson, 1978)

จากการทดลองพบว่าถ้าเก็บแกลดิโอลัสโดยห่อช่อดอกด้วยกระดาษ แล้วบรรจุไว้ในกล่องในห้องเก็บที่อุณหภูมิ 2-4 °ซ จะเก็บไว้ได้นาน 6-9 วัน ในขณะที่การเก็บที่อุณหภูมิ 4-10 °ซ จะเก็บได้นาน 4-6 วัน และที่อุณหภูมิ 10-25 °ซ เก็บได้นาน 2-4 วัน (Waters, 1966) การห่อช่อดอกด้วยโพลีเอทธิลีนจะช่วยให้ช่อดอกสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการห่อด้วยกระดาษคร้าฟ (kraft paper) (Marousky, 1973) และถ้าหากมีการแช่ก้านช่อดอกในสารละลายเคมีที่มีน้ำตาลในความเข้มข้นสูงก่อนการเก็บรักษาช่อดอก จะช่วยรักษาคุณภาพของดอกได้ โดยช่วยให้อายุการปักแจกันยาวนานขึ้น และให้จำนวนดอกบานต่อช่อสูงขึ้น (Halevy and Mayak, 1981 ; Kofranek and Halevy , 1976)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาพบว่าสามารถเก็บรักษาดอกคาร์เนชั่นและกุหลาบได้ที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 0.5 °ซ คาร์เนชั่นดอกตูมสามารถเก็บแบบแห้งที่ 0 °ซ ได้นาน 8-10 สัปดาห์ ในขณะที่ดอกลิ้นมังกรเก็บแบบแห้งที่ 1 °ซ ได้นาน 3 สัปดาห์ สำหรับดอกกล้วยไม้ การเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำพบว่าไม่ได้ผล ดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 3 วันอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาดอกคัทลียาและแวนด้าจะอยู่ในระดับ 12-18 °ซ ในขณะที่ซิมบิเดียมสามารถเก็บไว้ได้ที่อุณหภูมิ -0.5 °ซ มีรายงานว่าสามารถเก็บดอกมะลิ แอนนีโมนี (Anemone) และโพรเทีย (Protea) ได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 2-8 °ซ (Halevy and Mayak, 1981) จากการทดลองเก็บรักษาดอกหน้าวัวที่อุณหภูมิ 14 °ซ และ 17 °ซ พบว่าสามารถเก็บรักษาได้ดีในอุณหภูมิทั้ง 2 ระดับ และการแช่ก้านดอกในสารละลายซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 4 มิลลิโมลนาน 40 นาที ก่อนการเก็บรักษาจะช่วยปรับปรุงคุณภาพดอกให้ดีขึ้น (Paull, 1987)

3.2.3.2 การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยวิธีควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศ

การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยวิธีควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศ เป็นการเก็บรักษาดอกไม้สดในห้องเก็บซึ่งมีการควบคุมปริมาณกาซในห้องเก็บ โดยลดปริมาณของกาซออกซิเจนลงและเพิ่มปริมาณของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งการควบคุมบรรยากาศในห้องเก็บรักษาดอกไม้สดในลักษณะนี้จะช่วยให้อัตราการหายใจของดอกไม้สดที่เก็บรักษาในห้องนั้นลดลง และเป็นการช่วยลดการสร้างและการทำงานของเอทธิลีน รวมทั้งช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้แช่ก้านดอกด้วย (Halevy and Mayak, 1981) Staby และคณะ (1982) รายงานว่าสัดส่วนของบรรยากาศที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาดอกแกลดิโอลัสประกอบด้วยกาซคาร์บอนไดออกไซด์ 4 % และกาซออกซิเจน 12 % สามารถเก็บรักษาช่อดอกได้นาน 6-8 วัน การเก็บรักษาดอกกุหลาบตูมในสภาพที่มีกาซคาร์บอนไดออกไซด์ 5-10 % ที่อุณหภูมิ 0 °ซ จะช่วยชลอการบานของดอกกุหลาบได้ ดอกหน้าวัวสามารถเก็บรักษาได้ในสภาพที่มีกาซออกซิเจน 2-10 % (Halevy and Mayak, 1981) อย่างไรก็ตามหากปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศที่ใช้เก็บรักษาดอกไม้สดนั้นต่ำเกินไป ก็อาจทำให้ดอกไม้เกิดสภาวะการขาดออกซิเจน ในขณะเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ้าระดับของกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเกินไป ก็จะเกิดผลเสียหายต่อดอกไม้ได้ (Halevy and Mayak, 1981)

3.2.3.3 การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยวิธีลดความดันในบรรยากาศของห้องเก็บให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ

การเก็บรักษาดอกไม้สดโดยวิธีลดความดันของบรรยากาศในห้องเก็บให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติจะช่วยให้การแลกเปลี่ยนกาซระหว่างภายในกับภายนอกเซลของส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้สดเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมีผลให้กาซคาร์บอนไดออกไซด์และเอทธิลีนที่อยู่ภายในเซลเหล่านั้นแพร่กระจายออกสู่ภายนอกอย่างรวดเร็ว ช่วยให้เนื้อเยื่อของดอกไม้สดสัมผัสกับเอทธิลีนน้อยที่สุดเป็นการช่วยชลอการบานและป้องกันการเหี่ยวของดอกไม้สดได้ (Halevy and Mayak, 1981) การเก็บรักษาดอกแกลดิโอลัสที่ความดันบรรยากาศ 60 มิลลิเมตรปรอท ช่วยให้เก็บรักษาช่อดอกไว้ได้นาน 28 วัน ในสภาพความดันบรรยากาศ 40 มิลลิเมตรปรอทสามารถเก็บรักษาดอกคาร์เนชั่น กุหลาบ และลิ้นมังกร ได้นาน 42-63 วัน (นิธิยา, 2526) โดยกุหลาบที่สามารถเก็บรักษาโดยวิธีการลดความดันบรรยากาศมีเพียงพันธุ์เดียวคือพันธุ์ "Belinda" โดยใช้ระดับความดันบรรยากาศ 24 มิลลิเมตรปรอท ส่วนพันธุ์อื่น ๆ ใช้ไม่ได้ผล (Halevy and Mayak, 1981)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved