บทที่ 2

เอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง

คาร์เนชัน (Carnation) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Dianthus caryophyllus* L. อยู่ในวงศ์ Caryophyllaceae เป็นไม้ตัดดอกมีขายอยู่ทั่วไปในประเทศไทยและต่างประเทศ เป็นพันธุ์ที่มนุษย์ผสมและปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมา ดอกมีขนาดโต กลีบดอกหลายชั้น มีสีหลายสี ได้แก่ สีกุหลาบแดง ขาว ม่วง เป็นต้น ขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ด กิ่งตอน กิ่งชำ (นันทิยา, 2533) สำหรับการขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้มีการศึกษาทดลองกันมาก โดยส่วนใหญ่จะเป็นไปทางด้านอิทธิพลของชนิดหรือปริมาณของสารควบคุมการเจริญเติบโต ต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของพืชที่นำมาขยายพันธุ์ ตัวอย่างเช่น การนำปลายยอดมาชักนำให้เกิดต้นรวม โดยเลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส ที่มีไคเนติน 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ เอ็นเอเอ 1.00 มิลลิกรัม/ลิตร (Earle and Langhans, 1975) บีเอ 1.00 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ ไอเอเอ 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร (Roest and Bokelmann, 1981) บีเอ 4.4 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ ไอเอเอ 0.057 ไมโครโมลาร์ (Tisserat, 1985) ใช้ตาข้างมาชักนำให้เกิดต้นรวมโดยเลี้ยงใน อาหาร เอ็มเอส ที่เติม บีเอ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ ไอเอเอ 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร (Roest and Bokelmann, 1981) ใช้ลำต้นชักนำให้เกิดต้นรวมโดยเลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตอย่างเดียวกับปลายยอด (Nugent *et al.*, 1991) ซึ่งชิ้นส่วนที่มาจากลำต้นจะไม่เกิดต้นรวมเมื่อไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตและถ้ามี เอ็นเอเอ ก็จะไม่เกิดต้นรวมเช่นกัน (Miller *et al.*,1991) ใช้กลีบดอกชักนำให้เกิดต้นรวม เลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส มี เอ็นเอเอ 16.1 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ บีเอ 4.4 ไมโครโมลาร์ (Simard *et al.*, 1992) เอ็นเอเอ 5 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ บีเอ 10 ไมโครโมลาร์ ความเข้มข้นนี้ไม่เหมาะกับส่วนของใบและลำต้นที่นำมาใช้เพาะเลี้ยง (Nakano *et al.*, 1994) การชักนำให้เกิดรากจากต้นโดยเลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส ที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต (Petru and Landa, 1974 ; Jelaska and Sutina, 1977 ; Miller *et al.*, 1991 ; Nakano *et al.*, 1994) หรือเลี้ยงใน เอ็มเอส ที่มี ไอเอเอ 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร (Roest and Bokelmann, 1981) เอ็นเอเอ 0.57 ไมโครโมลาร์ (Tisserat, 1985) การชักนำให้เกิดแคลลัสโดยใช้ใบลำต้น เลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือมี เอ็นเอเอ (Miller *et al.*, 1991) เลี้ยงปลายยอดในอาหาร เอ็มเอส มี บีเอ 4.4 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ ไอเอเอ 0.057 ไมโครโมลาร์ (Tisserat, 1985) เป็นต้น จะเห็นได้ว่า ชิ้นส่วนของพืช ชนิด และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต มีผลต่อการชักนำให้เนื้อเยื่อพืชเกิดการแบ่งเซลล์และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสัณฐานวิทยา

1. อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดต้นรวม (Multiple shoot)

การเกิดต้นรวมของชิ้นส่วนพืชย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินและไซโตไคนิน

1.1 ไซโตไคนิน

เป็นสารที่ใช้ในการชักนำชิ้นส่วนพืชให้เกิดการแบ่งเซลล์และทำให้เกิดตา ดังจะเห็นได้จาก Skoog and Tsui (1948) ทดลองให้ อะดีนีน (Adenine) หรือ อะดีโนซีน (Adenosine) แก่ต้นยาสูบแล้วทำให้เกิดตาจำนวนมาก เมื่อนำ อะดีนีน ซัลเฟต (Adenine sulfate) มาตรวจสอบพบว่าชักนำให้เกิดต้นรวม (Skoog and Tsui, 1948) ดังนั้นเมื่อใช้สารกลุ่มไซโตไคนิน เช่น ไคเนติน บีเอก็จะชักนำให้ชิ้นส่วนพืชพัฒนาไปเป็นตาจำนวนมาก (Wickson and Thimann, 1958) แต่ก็มีพืชบางชนิดที่สามารถชักนำให้เกิดต้นรวมได้โดยไม่ใช้ไคเนติน เช่น รากของ *Isatis* (Danckwardt – Lilliestrom, 1957) *Convolvulus* (Torrey, 1958a) ใบของ *Saintpaulia* (Plummer and Leopold, 1957) และ *Begonia* (Schraudolf and Reinert, 1959) เป็นต้น นอกจากนี้ไซโตไคนินนั้นยังสามารถลบล้างอิทธิพลของออกซิน ทำให้ตาข้างที่อยู่ในระยะพักตัวเจริญยาวออกได้ (พีรเดช, 2537) จากการทดลองโดยใช้ต้นถั่วเลี้ยงในสารละลาย ไอเอเอ และไคเนติน พบว่า ไอเอเอขัดขวางการเจริญเติบโตของตาและไคเนติน จะลบล้างอิทธิพลของ ไอเอเอ ถ้าคิดอัตราส่วนอย่างหยาบๆ การที่มีไซโตไคนิน : ออกซิน เป็น 1:1 ก็จะทำให้ตาข้างเจริญ ถ้าให้ไคเนตินซึ่งเป็นสารกลุ่มไซโตไคนิน ลงไปในพืช จะทำให้ตาข้างเจริญออกมาได้ถึง 71 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการที่ตาข้างไม่เจริญออกมาอาจเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างออกซินและไซโตไคนินภายในต้นพืช (Lona and Bocchi, 1957 ; Sachs and Thimann, 1967)

1.2 ออกซิน

สารออกซินสามารถขัดขวางการเกิดตา เช่น จากการเลี้ยงปลายยอดในอาหารที่มีไอเอเอ ทำให้ชิ้นส่วนพืชเกิดรากแต่ไม่เกิดตา (Skoog and Tsui, 1948) ดังนั้น ไอเอเอ จึงเป็นสารขัดขวางการเกิดตา (Lona and Bocchi, 1957 ; Wickson and Thimann, 1958 ; Sachs and Thimann,1967) และออกซินถ้ามีความเข้มข้นสูงจะยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้าง แต่เมื่อออกซินลดลง ตาข้างก็จะเจริญเติบโต (พีรเดช, 2537 ; Gianfagna, 1987) จากการศึกษาพบว่า ไอเอเอ มีความเข้มข้นต่ำทำให้เกิดราก เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น ตาข้างจะแตกออก และถ้าสูงขึ้นอีกก็จะทำให้ตายอดเจริญ (Moore, 1979)

1.3 ออกซินร่วมกับไซโตไคนิน

ชักนำให้เกิดต้นรวม การเกิดต้นรวมนอกจากจะขึ้นอยู่กับอิทธิพลของไซโตไคนินอย่างเดียวหรือออกซินอย่างเดียวแล้ว ในพืชบางชนิดการชักนำให้เกิดต้นรวมยังขึ้นอยู่กับสัดส่วนความเข้มข้นของไซโตไคนินกับออกซิน เช่น เมื่อใช้ อะดีนีน (Adenine) สูงและไอเอเอต่ำกับรากของ horseradish ทำให้รากพัฒนาเป็นต้นรวม (Lindner,1940) อะดีนีน 40 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับไอเอเอ 0.001 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้ปลายยอดของยาสูบเกิดตาจำนวนมาก แต่ถ้าใช้ ไอเอเอ 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร เนื้อเยื่อจะเจริญแต่ไม่เกิดตา (Skoog and Tsui, 1948) การใช้ เอ็นเอเอ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับไคเนติน 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้คาร์เนชันพันธุ์แอฟริกาใต้เกิดตารวมได้ และเมื่อใช้ไคเนตินและไอเอเอ กับเซลล์พิธ (Pith) ของยาสูบจะแบ่งเซลล์และพัฒนาเป็นอวัยวะ แต่ถ้ามีไคเนตินอย่างเดียวไม่มีออกซินก็จะไม่มีการแบ่งเซลล์ (Das *et al.*, 1956) ดังนั้นสัดส่วนของไซโตไคนินกับออกซิน (C/A) จึงมีผลต่อการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช ซึ่งถ้ามี C/A ต่ำ ทำให้เกิดรากจำนวนมาก C/A สูง เนื้อเยื่อแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว แต่ไม่เกิดอวัยวะ C/A สูงขึ้นอีก เนื้อเยื่อจะสร้างตาจำนวนมากเกิดต้นรวม C/A สูงขึ้นมากเนื้อเยื่อเป็นแคลลัสแข็ง และไม่พัฒนาเป็นอวัยวะ และถ้ายังสูงขึ้นแคลลัสก็จะหยุดการเจริญเติบโต (Skoog and Miller, 1957) จากการศึกษาเนื้อเยื่อพืช ของต้นยาสูบเมื่อใช้ออกซินและไซโตไคนิน พบว่าเมื่อมีออกซิน (ไอเอเอ) เข้มข้นสูง (10^{-5} โมลาร์) ในขณะที่มีไซโตไคนินต่ำ (10^{-7} โมลาร์) จะเกิดราก แต่ถ้าออกซินต่ำ (10^{-7} โมลาร์) และ ไซโตไคนินสูง ($5x10^{-5}$ โมลาร์) จะเกิดต้น ถ้า ออกซิน : ไซโตไคนิน = 10^{-5}:10^{-5} โมลาร์ จะมีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนขึ้น (Libbenga and Mennes,1987) ซึ่งสัดส่วนของไซโตไคนินกับออกซิน นอกจากจะชักนำให้เนื้อเยื่อเจริญเติบโตเป็นต้นรวมแล้ว ยังมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสได้อีกด้วย เช่น จากรากถั่ว (Torrey, 1958 b) จากต้น *Cocklebur* (Fox and Miller, 1959) จากแครอท (Letham, 1967) จากตา ลำต้น และกลีบดอกของเบญจมาศ (สุเม, 2533) ฯลฯ

2. อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดราก

การเกิดรากของชิ้นส่วนพืชส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดของพืช และชิ้นส่วนพืชที่นำมาใช้เพาะเลี้ยง สารที่นิยมนำมาใช้ในการกระตุ้นการเกิดราก คือ สารกลุ่มออกซิน ได้แก่ ไอเอเอ ไอบีเอ เอ็นเอเอและ 2, 4 - ดี. (Evans *et al.*, 1981) สารทั้ง 4 ชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น ไอเอเอ สลายตัวได้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพต่ำ ไอบีเอ สลายตัวช้ากว่า ไอเอเอ และแสดงผลออกซินได้ดีกว่า ไอเอเอ แต่ต่ำกว่า เอ็นเอเอ และ 2,4 - ดี การเคลื่อนย้าย ไอบีเอ ในพืชจะช้ามาก เอ็นเอเอ แสดงผลของออกซินสูงสลายตัวช้าและเคลื่อนที่ได้ดี

ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดพิษต่อพืชได้ 2,4 - ดี แสดงผลออกซินสูงมาก แต่มีช่วงความเข้มข้นที่เหมาะสม แคบ จึงมีโอกาสเกิดพิษต่อพืชได้มาก รากพืชที่ได้ มักจะผิดปกติ คือ สั้น และหนา (พีรเดช, 2537; Gianfagna, 1987) ดังนั้นในการชักนำชิ้นส่วนพืชให้เกิดรากต้องขึ้นอยู่กับชนิดของพืชว่าควรใช้ออกซินชนิดใดและความเข้มข้นเท่าใด จึงพอเหมาะต่อการเกิดรากที่มีท่อน้ำ ท่ออาหารเชื่อมต่อกับลำต้น ตัวอย่าง รายงานการทดลองการใช้ ไอเอเอ ชักนำให้เกิดรากกับพืชชนิดต่างๆ เช่น กับ *Rosa hybrida* ใช้ชิ้นส่วนพืชเลี้ยงในอาหาร ½ เอ็มเอส มี ไอเอเอ 0.5 ไมโครโมลาร์ (Hasegawa, 1979:1980) *Prunus avium* ใช้อาหาร ½ เอ็มเอส มี ไอเอเอ 5.7-16.7 ไมโครโมลาร์ (Xu *et al.*, 1985) และ *Lycopersicon esculentum* ใช้ ไอเอเอ 11.8 ไมโครโมลาร์ (Tisserat, 1985) การใช้ ไอบีเอ ชักนำให้เกิดรากเช่น จากต้น *Santalum acuminatum* ที่เลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส มี ไอบีเอ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร (Barlass *et al.*, 1980) *Coffea arabica* ใช้ ½ เอ็มเอส มี ไอบีเอ 1.00 ไมโครโมลาร์ (Kartha *et al.*, 1981) *Prunus cerasifera* เลี้ยงในอาหาร ½ เอ็มเอส มี ไอบีเอ 4.9 ร่วมกับเอ็นเอเอ 2.5 ไมโครโมลาร์ (Cai, 1985) *Camellia sinensis* เลี้ยงในอาหาร ½ เอ็มเอส มี ไอบีเอ 4.93 ไมโครโมลาร์ หรือในอาหารเหลว ½ เอ็มเอส ร่วมกับไอบีเอ 34.5 ไมโครโมลาร์ (Agarwel *et al.*,1992) ใช้ เอ็นเอเอ ชักนำให้เกิดรากในพืช เช่น *Pisum sativum* ในอาหาร ½ บี 5. มี เอ็นเอเอ 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร (Kartha and Constabel, 1974) *Elaeis guineensis* ใช้ เอ็นเอเอ 2-4 มิลลิกรัม/ลิตร (Ong, 1977) *Carica papaya* เลี้ยงในอาหาร เอ็มเอส มี เอ็นเอเอ 5.4 ไมโครโมลาร์ (Litz and Conover, 1978) *Rosa hybrida* เลี้ยงใน ½ เอ็มเอส มี เอ็นเอเอ 0.1 ไมโครโมลาร์ (Hasegawa, 1979) *Cydonia oblonga* ใช้อาหาร ½ เอ็มเอส มี เอ็นเอเอ 10 ไมโครโมลาร์ (Baker and Bhatia, 1993) และการชักนำให้เกิดรากจากต้น *Digitalis thapsi* ก็ใช้ เอ็นเอเอ เช่นกัน (Cacho *et al.*, 1991) การชักนำให้เกิดรากโดยใช้ 2, 4 - ดี. พบว่า นิยมใช้กับพืชที่ต้องการอิทธิพลของออกซินสูงๆ และมักใช้ในความเข้มข้นสูง ได้แก่ พวกธัญพืชและปาล์ม (Krikorian *et al.*, 1987) โดยทั่วไป 2, 4 – ดี มักนิยมใช้เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส โดยใช้ 2,4 - ดีอย่างเดียว หรือร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตอย่างอื่น เช่นการชักนำให้เกิดแคลลัสของต้น *Rosa hybrida* cv. Landora ใช้ บีเอ 2.2, เอ็นเอเอ 5.4 และ 2,4 – ดี 2.2-9.0 ไมโครโมลาร์ (Rout *et al.*, 1991) ชักนำปลายยอดของต้นคาร์เนชันพันธุ์แอฟริกาใต้ ใช้ 2, 4 - ดี. 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร เกิดแคลลัสอย่างหลวมๆ เหมาะในการนำไปเลี้ยงเซลล์ (Crouch and van Staden, 1993) ใช้ เอ็นเอเอ และ 2, 4 - ดี. ที่มีระดับความเข้มข้นสูง เหมาะสมในการชักนำแคลลัสจากใบอ่อนของปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว (สมปอง และคณะ, 2533) จากการเลี้ยงมะเขือเทศ (*Lycopersicon esulentum*) กับถั่ว *(Pisum sativum)* ในอาหารมี ไอเอเอ ไอบีเอ เอ็นเอเอ และ 2,4 - ดี ความเข้มข้น 20.48 ไมโครโมลาร์ และใช้ ร่วมกับซีเอตินไรโบไซด์ (Zeatin riboside) 0.7 ไมโครโมลาร์ พบว่า ไอเอเอ และไอบีเอ ทำให้เกิดต้นได้ดี ส่วน เอ็นเอเอเกิดรากไม่เกิดต้น 2,4–ดี ทำให้เกิดแคลลัส (Branca *et al.*,1991) การชักนำให้เกิดรากของชิ้นส่วนพืช

ไม่จำเป็นต้องมีสารควบคุมการเจริญเติบโตเสมอไป บางครั้งไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต แต่สามารถเกิดรากได้ เช่น การชักนำให้เกิดรากของต้นคาร์เนชันพันธุ์แอฟริกาใต้ (Crouch and van Staden, 1993) ต้นเบญจมาศ (สุเม, 2533) และกุหลาบพันธุ์ลูกผสม (Skirvin and Chu, 1979) เป็นต้น

การชักนำให้เกิดรากของพืช ในระยะแรกของการพัฒนาเนื้อเยื่อจะต้องการปริมาณออกซินสูง แต่เมื่อรากงอกออกมาแล้วปริมาณของออกซินที่พืชต้องการเพื่อการเจริญเติบโตของรากจะน้อยลง ถ้าปริมาณของออกซินยังคงมีอยู่มาก การเจริญเติบโตของราก และการแตกแขนงจะเจริญได้ช้า ดังรายงานการทดลองตัดปลายรากเป็นผลทำให้เซลล์รากยืดตัวยาวออกและมีการแตกแขนง เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณ ไอเอเอ ในรากพบว่า มี ไอเอเอ น้อยกว่าในลำต้น ความเข้มข้นของออกซินที่เหมาะสมกับลำต้น คือ $2x10^{-5}$ โมลาร์ และของรากเท่ากับ 10^{-8} โมลาร์ ที่ปลายรากยังเป็นแหล่งสร้าง เอบีเอ (Abscisic acid) ซึ่งขัดขวางการยาวของราก และ GA_3 ก็สามารถขัดขวางการเจริญของรากได้เช่นกัน (Wareing and Phillips, 1981) แสดงว่าการชักนำให้เกิดรากของพืชต้องขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป

3. การนำต้นพืชออกจากขวดเพาะเลี้ยงมาเลี้ยงในสภาพแวดล้อมภายนอก

ต้นพืชที่ได้จากหลอดทดลองเมื่อนำมาเลี้ยงในสภาพแวดล้อมภายนอก มักจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากต้นพืชเจริญอยู่ในขวดทดลองปิดด้วยฝาพลาสติก ภายในมีความชื้นสูงมาก ทำให้พืชมีความอวบน้ำ ปากใบเปิด มีคิวติน (Cutin) น้อย เมื่อย้ายพืชออกมาภายนอก ทำให้พืชมีการคายน้ำสูงและเหี่ยวได้ง่าย เปอร์เซ็นต์รอดของการย้ายปลูกต่ำ (ประศาสตร์, 2538) การเพาะเลี้ยงในฟลาสต์ที่ปิดจุกด้วยสำลี มีการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์มีความชื้นน้อย เนื้อเยื่อของพืชเจริญเติบโตได้ดี เมื่อย้ายออกมาภายนอกพืชปรับตัวเร็ว เปอร์เซ็นต์การรอดสูง (มาลี, 2532) ต้นพืชที่นำออกจากหลอดทดลองต้องล้างวุ้นที่ติดมากับรากออกให้หมด จุ่มในน้ำยาฆ่าเชื้อรา ป้องกันราเข้าทำลายราก ปลูกในดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อหรือไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อ สิ่งที่สำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการย้ายต้นกล้าปลูกลงดิน คือความแข็งแรงของต้นกล้า ได้แก่ความสูง จำนวนใบ ระบบรากที่เจริญเติบโตแข็งแรง (ยุพา, 2529)

4. การปลูกคาร์เนชัน

การปลูกคาร์เนชันในต่างประเทศทำในโรงเรือนกระจกที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมได้ ในประเทศไทยมักปลูกในสภาพกลางแจ้งซึ่งอุณหภูมิสูงในกลางวันแตกต่างกับอุณหภูมิกลางคืนมาก ทำให้มีปัญหา และในฤดูฝนคุณภาพดอกจะเสียหายเนื่องจากฝน

แสงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งของการปลูกคาร์เนชัน คาร์เนชันต้องการความเข้มแสงอย่างน้อย 21.5 กิโลลักซ์ หรือ 2000 ฟุตเทียน จึงจะสังเคราะห์แสงได้เพียงพอ ความเข้มแสงในบางแห่งของโลกอาจสูงถึง 100 - 150 กิโลลักซ์ มากเกินความสามารถในการสังเคราะห์แสง ปริมาณแสงสีแดงเป็นที่มาของความร้อนจากแสงแดด จะทำให้ดอกได้รับอันตรายจากความร้อนในบริเวณที่มีความเข้มแสงสูงโดยเฉพาะในฤดูร้อนจึงต้องมีการพรางแสงให้คาร์เนชัน การใช้วัสดุพรางแสง พบว่าเมื่อพรางแสงโดยใช้ตาข่ายพรางแสง ซึ่งยอมให้แสงผ่านประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของแสงแดดจัด คาร์เนชันจะเติบโตช้า มีน้ำหนักแห้งของใบลดลง ให้ดอกช้าออกไป การพรางแสงในหลังคาโรงเรือนกระจกใช้โพลิเอทธิลีนฟิล์มหรือใช้สารประกอบมีสีทึบทาหลังคาโรงเรือนกระจกจะช่วยลดแสงลงได้ 30 - 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อุณหภูมิกลางวันต่ำลง ให้ดอกใหญ่ขึ้นและมีสีดีขึ้น ในต่างประเทศใช้วัสดุพรางแสงในฤดูร้อนเท่านั้น ต้นคาร์เนชันที่กำลังเติบโตโดยเฉพาะใน 6 เดือนแรก ควรได้รับแสงเต็มที่

อุณหภูมิเป็นปัจจัยรองจากแสง อุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ขนาด รูปร่างของต้น และความสามารถในการให้ดอก เปอร์เซ็นต์น้ำในพืช และอายุการบานของดอก อุณหภูมิมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแสง ชั่วโมงแสง และอุณหภูมิที่แตกต่างกันตามฤดูกาลมีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตและการให้ดอกของคาร์เนชัน

อุณหภูมิกลางคืน 4 เซลเซียส ต้นคาร์เนชันจะกำเนิดตาดอกเร็วกว่าที่อุณหภูมิสูงกว่านั้น เช่น 16 เซลเซียส ถ้าให้อุณหภูมิกลางวันสูงขึ้นจะทำให้ปล้องสั้นลง เท่ากับลดความสูงของต้น คาร์เนชันนิยมใช้อุณหภูมิ 10 เซลเซียส อุณหภูมิกลางวันสูงช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช (นันทิยา, 2533) จากการปลูกคาร์เนชันในรัฐโคโลราโด เมื่อ ค.ศ. 1957-1958 ใช้พันธุ์ white sine และ Red Gayety โดยให้อุณหภูมิกลางวัน 15.5, 18.3, 21.1 และ 23.8 เซลเซียส ให้อุณหภูมิกลางคืน 11 เซลเซียสพบว่าอุณหภูมิกลางวันไม่มีผลต่อจำนวนดอก หรือการเพิ่มน้ำหนักแห้งของต้น อุณหภูมิกลางวัน 23.8 เซลเซียส ทำให้ต้นที่ปลูกใหม่ให้ดอกเร็วกว่า อุณหภูมิกลางวัน 15.5 เซลเซียส เมื่อให้อุณหภูมิกลางวัน 18.3 เซลเซียสจะให้ดอกที่มีคุณภาพดีที่สุด (Hanan, 1959) การทดลองปลูกพันธุ์ Wiiliam Sim, Northland และ Miller's yellow ในมิชิแกน โดยให้อุณหภูมิกลางคืน 15.5, 10, 4.4 เซลเซียสพบว่าที่ 15.5 เซลเซียสจะได้จำนวนดอกมากที่สุด แต่ดอกเล็ก ก้านอ่อน ใบบางและใบมีขนาดเล็กกว่าปกติ (Holliday *et al.*, 1953)