บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของอายุพืชขณะที่ได้รับแสงคั่นช่วงกลางคืนต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของปทุมมา

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของอายุพืชขณะที่ได้รับแสงคั่นช่วงกลางคืนต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของปทุมมา โดยให้พืชได้รับแสงไฟเมื่ออายุ 20 30 40 และ 50 วันหลังปลูก การปลูกแบ่งเป็นรุ่นที่ 1 ปลูกในเดือนสิงหาคม และรุ่นที่ 2 ปลูกในเดือนตุลาคม ในรุ่นที่ 1 การให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนเมื่อพืชอายุ 20 30 และ 40 วัน มีผลทำให้ จำนวนดอกต่อต้นจำนวนกลีบประดับสีชมพูและจำนวนหัวใหม่ไม่แตกต่างกันแต่มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ แต่การให้แสงไฟไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก ส่วนจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารและน้ำหนักรวมของหัวใหม่มีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยที่กรรมวิธีที่ได้รับแสงเมื่ออายุพืช 40-50 วันหลังปลูก ไม่มีการสร้างตุ้มรากสะสมอาหารและมีน้ำหนักหัวใหม่น้อยที่สุด ส่วนในรุ่นที่ 2 ปลูกในเดือนตุลาคม การให้แสงไฟเมื่ออายุพืช 20 30 40 และ 50 วันหลังปลูก มีผลทำให้ความสูงของต้น ความยาวก้านดอก ความยาวช่อดอก จำนวนกลีบประดับสีชมพูและจำนวนหัวใหม่ไม่แตกต่างกันแต่มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ ส่วนจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารและน้ำหนักรวมของหัวใหม่กรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุมโดยกรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟเมื่ออายุพืช 30-50 วันหลังปลูก ไม่มีตุ้มรากสะสมอาหารและมีน้ำหนักหัวใหม่น้อยที่สุด ในกรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟคั่นช่วงกลางคืนมีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 80-90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีการออกดอก 60 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการปลูกในเดือนสิงหาคมไม่จำเป็นต้องเพิ่มแสงไฟคั่นช่วงกลางคืน หากต้องการเพิ่มการเจริญเติบโตและคุณภาพของดอกควรให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนเมื่อพืชอายุ 20-40 วันหลังปลูก โดยการให้แสงไฟเมื่ออายุ 40 วันยังสามารถช่วยส่งเสริมการเจริญของปทุมมาได้ดี ส่วนการปลูกในเดือนตุลาคมการเพิ่มแสงไฟคั่นช่วงกลางคืน ปทุมมาควรได้รับแสงไฟเมื่อพืชอายุ 20-50 วัน โดยการให้แสงไฟเมื่ออายุ 50 วันยังสามารถช่วยส่งเสริมการเจริญของปทุมมาได้ดี ในการปลูกในเดือนตุลาคม (รุ่นที่ 2) ให้ผลการทดลองต่างจากการทดลองของอดิศร (2536) พบว่าปทุมมาที่ปลูกในสภาพวันสั้น (เดือนกันยายน) ไม่สามารถออกดอกได้ ในขณะที่การทดลองนี้พบว่าต้นที่ปลูกในเดือนตุลาคมหากได้รับวันยาวเมื่ออายุ 20 - 50 วัน สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ออกดอกได้ 90-95 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองนี้ใช้หัวพันธุ์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวประมาณ 1.9 – 2.4 เซนติเมตร มีตุ้มราก 3-5 ตุ้ม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่าการทดลองของอดิศร (2536) ซึ่งใช้หัวเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.26 เซนติเมตร ทำให้การทดลองนี้ปทุมมาในกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 60 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากมีอาหารสะสมในหัวมากกว่าหัวที่มีขนาดเล็ก สามารถออกดอกถึง 60 เปอร์เซ็นต์แม้ว่าอยู่ในสภาพวันสั้น มีอุณหภูมิและความชื้นต่ำ ไม่เหมาะกับการเจริญเติบโต

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของชนิดหลอดไฟและระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืน

การศึกษาการปลูกปทุมมานอกฤดูโดยให้ได้รับแสงไฟคั่นช่วงกลางคืนจากหลอดไฟชนิดต่างกันได้แก่ หลอดอินแคนเดสเซนต์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดสีแดง และหลอด cool day light ร่วมกับระยะเวลาให้แสงต่างกัน 3 ระดับคือ 1 2 และ 3 ชั่วโมง ในเดือนสิงหาคม (รุ่นที่ 1) พบว่าชนิดของหลอดไฟไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์การออกดอก และคุณภาพดอก การให้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์สีแดงทำให้พืชมีน้ำหนักหัวใหม่มากที่สุด รองลงมาคือการให้แสงจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ และการให้แสงจากหลอด cool day light ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแสงสีแดงเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นมากที่สุด แม้ว่าในการทดลองนี้มีความเข้มแสงเพียง 0.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ยังมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงส่งผลให้พืชสร้างอาหาร เช่น แป้ง น้ำตาล มากกว่าการได้รับแสงไฟชนิดอื่น โดยอาหารลำเลียงจากส่วนที่มีการสังเคราะห์แสงคือส่วนของใบลงไปยังส่วนของหัวที่ทำหน้าที่สะสมอาหาร ทำให้ส่วนของหัวใหม่มีน้ำหนักมากกว่าการได้รับแสงไฟจากหลอดชนิดอื่น

ผลของระยะเวลาที่ได้รับแสงไฟ พบว่า ระยะเวลาที่ให้แสงไฟนาน 2 และ 3 ชั่วโมง ส่งผลให้ปทุมมามีจำนวนหน่อต่อกอและอายุการบานของดอกบนต้นมากกว่าระยะเวลา 1 ชั่วโมง แต่มีจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารที่น้อยกว่าหรือไม่มีการสร้างตุ้มรากสะสมอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาในการให้แสงไฟที่มากขึ้นพืชสามารถสังเคราะห์แสงได้มากขึ้น ทำให้มีการสร้างใบและการเกิดหน่อมากขึ้นและทำให้ดอกมีอายุการบานที่ยาวนานขึ้น สอดคล้องกับงานของคณพลและกฤษณา (2538) ซึ่งให้แสงไฟแก่ต้นมะลิ 12 13 14 15 16 และ 24 ชั่วโมง พบว่าจำนวนดอกเพิ่มตามระยะเวลาการให้แสงไฟ โดยต้นที่ได้รับแสงไฟมากที่สุด 24 ชั่วโมงมีจำนวนดอกมากที่สุด และมีความกว้างของดอกมากที่สุด

ในด้านคุณภาพหัว ปทุมมาต้นที่ได้รับแสงไฟ 1 ชั่วโมงมีตุ้มรากสะสมอาหารมากกว่าเพราะได้รับแสงระยะเวลาน้อยกว่าทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงน้อยกว่า ส่งผลให้การสร้างอาหารน้อยลงประกอบกับอุณหภูมิที่ลดต่ำลงกระตุ้นให้มีการเจริญเติบโตส่วนเหนือดินน้อยลงและเริ่มเข้าสู่การพักตัว มีการสะสมน้ำและอาหารมากในหัวใหม่ขึ้นทำให้มีจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารมากกว่ากรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟนาน 2 และ 3 ชั่วโมง สอดคล้องกับการทดลองของ Kuehny (2002) ซึ่งปลูกปทุมมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในเดือนสิงหาคมพบว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการรับแสงในปทุมมามากขึ้น ส่งผลให้มีจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารลดลง โดยต้นที่เพิ่มแสงไฟ 8 ชั่วโมง มีจำนวนตุ้มราก (2 ตุ้มราก) มากกว่าต้นที่เพิ่มแสงไฟ 12 ชั่วโมง (1 ตุ้มราก) การไม่เพิ่มแสงไฟพืชเข้าสู่ระยะพักตัวเร็วกว่า

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดหลอดไฟและระยะเวลาไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก แต่มีผลต่อความสูงของปทุมมา พบว่าการให้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์สีแดง นาน 1 และ 2 ชั่วโมง หลอดอินแคนเดสเซนต์ทุกระยะเวลาการให้แสง และหลอด cool day light นาน 2 ชั่วโมง มีความสูงมากกว่าการปลูกปทุมมาในสภาพธรรมชาติ โดยที่การให้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์สีแดง นาน 1 ชั่วโมงมีความสูงมากที่สุด แต่กรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีการสร้างตุ้มรากสะสมอาหารและมีน้ำหนักรวมของหัวใหม่มากกว่ากรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟร่วมกับระยะเวลาต่าง ๆ ทุกกรรมวิธี ซึ่งจากการทดลองของ Schuerger (2005) พบว่า การให้แสงสีแดงจากหลอด Light-emitting diodes (LED's) (660-690 nm) ในข้าวสาลีเปรียบเทียบกับการให้แสงไฟจากหลอด day light fluorescent พบว่าต้นที่ได้รับแสงสีแดงมีความสูงมากกว่าและออกดอกช้ากว่าต้นที่ได้รับแสงจากหลอด day light ซึ่งในการทดลองนี้ปทุมมาที่ได้รับแสงสีแดงมีความสูงมากที่สุด อาจเนื่องมาจากการที่พืชได้รับแสงสีแดงทำให้พืชมีระดับฮอร์โมนจิบเบอเรลลินมากขึ้น จากการทดลองของ Railton and Wareing (1973) รายงานว่าการให้แสงสีแดงคั่นช่วงกลางคืน นาน 30 นาทีแก่ต้นมันฝรั่ง ทำให้มีระดับของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินในใบมากกว่าต้นที่ได้รับวันสั้น และสภาพวันสั้นส่งเสริมการสร้างหัวมากกว่าสภาพวันยาว Hewett and Wareing (1973) รายงานว่าต้น poplar (*Populus robusta*) มีไซโตไคนินในใบมากที่สุดเมื่อได้รับแสงสีแดงนาน 30 นาที การเปรียบเทียบชนิดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และอินแคนเดสเซนต์แสงสีแดง พบว่าการให้แสงไฟทุกชนิดทำให้มีปริมาณไซโคไคนินมากขึ้น การให้แสงสีแดงทำให้มีปริมาณไซโตไคนนินมากที่สุด มากกว่าชุดควบคุมที่ไม่ได้รับแสงไฟถึง 20 เท่า การที่พืชมีระดับฮอร์โมนจิบเบอเรลลินและไซโตไคนินมากขึ้นส่งผลให้เซลล์มีการแบ่งเซลและขยายขนาดเซลล์ทำให้มีความสูงของต้นมากที่สุด

ในการปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคม (รุ่นที่ 2) พบว่าชนิดของหลอดไฟไม่มีผลต่อการเจริญและคุณภาพดอกของปทุมมา การได้รับแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์สีแดงให้มีปริมาณ TNC ในใบมากที่สุด รองลงมาคือหลอดไฟอินแคนเดสเซนต์และหลอด cool day light ตามลำดับ ซึ่ง TNC เป็นคาร์โบไฮเดรตที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังส่วนต่างๆของพืชและใช้เป็นแหล่งพลังงานของพืช TNC ประกอบด้วย reducing sugar (glucose และ fructose) nonreducing sugar (sucrose) fructosan และแป้ง (starch) (White, 1973) สามารถพบปริมาณ TNC ในปริมาณมากในเนื้อเยื่อที่มีการสร้างอาหารและส่วนที่มีการสะสมอาหาร ในการทดลองนี้แม้ว่าการเจริญเติบโตของพืชไม่แตกต่างกันในผลของแหล่งกำเนิดแสง แต่พบความแตกต่างภายในเนื้อเยื่อพืช ใบเป็นอวัยวะหลักของพืชที่ทำหน้าที่ในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รับแสง เป็นอวัยวะที่มีการสังเคราะห์แสง ผลของใบพืชที่ได้รับแสงสีแดงซึ่งมี TNC สูงที่สุดทำให้ทราบว่าการที่พืชได้รับแสงสีแดงทำให้พืชมีการสร้างอาหารมากกว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งแสดงว่าแม้แสงสีแดงมีความเข้มแสงเพียง 0.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ยังสามารถมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของพืชที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น

การได้รับระยะเวลาการให้แสงที่ต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา ปฏิกิริยาสัมพันธ์ของชนิดหลอดไฟและระยะเวลามีผลต่อความสูงของต้น และจำนวนดอกต่อต้น โดยพบว่ากรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟสีแดงนาน 3 ชั่วโมงมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดและมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติซึ่งมีความสูงและจำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุด เปอร์เซ็นต์การออกดอกกรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟจากชนิดหลอดและระยะเวลาที่ต่างกันมีค่าระหว่าง 55-80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกรรมวิธีควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ แต่กรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ พบว่าจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารมากที่สุด ส่วนปริมาณ TNC ในหัวใหม่พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีปริมาณมากที่สุด กรรมวิธีที่ได้รับแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์สีแดง นาน 1 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดแต่ในทางตรงกันข้าม พบว่ากรรมวิธีนี้มีปริมาณ TNC ในใบมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติพืชไม่มีการออกดอกและต้นชะงักการเจริญเติบโต อาจทำให้อาหารในส่วนเหนือดินถูกลำเลียงไปสะสมหัวใหม่มากขึ้น จึงมีปริมาณ TNC ในหัวมากกว่าต้นปทุมมากรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟซึ่งมีการออกดอกทำให้อาหารส่วนหนึ่งต้องนำไปใช้ในการพัฒนาดอกและสร้างเมล็ด จึงอาจทำให้การสะสมอาหารในหัวเกิดขึ้นได้น้อยกว่า โดยเฉพาะต้นที่ได้รับแสงไฟฟลูออเรสเซนต์สีแดงนาน 1 ชั่วโมงซึ่งมีความสูงและจำนวนหน่อมากที่สุด ในระยะดอกจริงดอกแรกบานซึ่งมีการเจริญสูงที่สุด ย่อมมี TNC ในใบมากที่สุดแต่มี TNC สะสมในหัวน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Conway (1999) ซึ่งศึกษาปริมาณ TNC ใน Chinese tallow (*Sapium sebiferum* L.Roxb.) ในระยะพักตัว ระยะตาเริ่มงอก ระยะการพัฒนาของใบ ระยะสร้างเมล็ด และระยะเริ่มพักตัว พบว่าเมื่อพืชเริ่มพักตัวมีปริมาณ TNC ในรากมากที่สุด สอดคล้องกับงานของ Trenholm *et al*. (1998) ซึ่งรายงานว่าการสะสมของปริมาณ TNC ในรากของ 'FloraDwarf' bermudagrass ที่ปลูกในสภาพวันสั้น (ช่วงแสงน้อยกว่า 13 ชั่วโมง) มีการเจริญของต้นน้อยกว่าต้นที่ได้รับสภาพวันยาว แต่มีปริมาณ TNC ในรากมากกว่า นอกจากนี้ในงานทดลองของคณพล และ กฤษณา (2538) พบว่าดอกมะลิลาที่มีการเจริญดีกว่า โดยมีน้ำหนักดอก ความยาวกลีบดอก และความยาวดอกมากกว่ามีการสะสมปริมาณ TNC มากกว่า

ดังนั้นการปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคมไม่มีความจำเป็นต้องเพิ่มแสงไฟคั่นช่วงกลางคืน อย่างไรก็ตามหากต้องการเพิ่มคุณภาพของดอกควรให้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิดสีแดง หรือ cool day light ซึ่งมีข้อได้เปรียบในอายุการใช้งานของหลอดที่ยาวนานกว่า หรือใช้หลอดอินแคนเดส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เซนต์ซึ่งมีราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย ในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ส่วนการปลูกในเดือนตุลาคมควรให้แสงในวิธีเดียวกันนี้สำหรับการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของดอกปทุมมา

การทดลองที่ 3 การศึกษาผลของการให้แสงคั่นช่วงกลางคืนแบบต่อเนื่องและแบบสลับ

การศึกษาผลของการให้แสงคั่นช่วงกลางคืนแบบต่อเนื่องและแบบสลับ โดยให้แสงไฟแบบต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง แบบสลับ (เปิด-ปิดสลับกัน 15 นาที) 2 และ 4 ชั่วโมง ในการปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคม (รุ่นที่ 1) พบว่าการให้แสงไฟแบบต่อเนื่องแก่พืชมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนหัวใหม่ เส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่และน้ำหนักหัวใหม่มากที่สุด แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก ส่วนการปลูกในเดือนตุลาคม (รุ่นที่ 2) การให้แสงไฟแบบต่อเนื่องและแบบสลับมี จำนวนหน่อต่อกอ อายุการบานของดอกบนต้น ความยาวก้านดอก เส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอกและจำนวนหัวใหม่ไม่แตกต่างกันแต่มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ การที่พืชได้รับแสงไฟคั่นช่วงกลางคืนทำให้มีจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารน้อยกว่าต้นที่ปลูกในสภาพธรรมชาติหรือไม่มีการสร้างตุ้มราก ในกรรมวิธีที่ได้รับแสงไฟคั่นช่วงกลางคืนมีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 65-70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีการออกดอก 10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคมไม่จำเป็นต้องให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืน หากต้องการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของดอกควรให้แสงไฟแบบต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง ส่วนการปลูกในเดือนตุลาคมควรให้แสงไฟในแบบต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง หรือแบบสลับนาน 2 หรือ 4 ชั่วโมง ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกัน การใช้วิธีให้แสงไฟแบบสลับนาน 2 ชั่วโมงสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายให้น้อยลงและยังเพิ่มการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์การออกดอกและคุณภาพของดอกได้ดี ซึ่งการตอบสนองต่อแสงของพืชแต่ละชนิดในวิธีการให้แสงไฟแตกต่างกัน จากงานทดลองของรัตนะ (2546) ศึกษาวิธีการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนพบว่าการให้แสงไฟแบบต่อเนื่องและแบบสลับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในการยับยั้งการเกิดตาดอกในเบญจมาศ นอกจากนี้งานทดลองของ Runkale (1998) ศึกษาการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนเปรียบเทียบกับการให้แสงไฟแบบสลับแก่พืชวันยาวบางชนิด โดยให้แสงจากหลอดอินแคนเดสเซนต์ พบว่า *Echinacea purpurea* ‘Bravado’ ต้องการแสงคั่นช่วงกลางคืนเพียง 30 นาทีเพื่อชักนำให้ออกดอก ในขณะที่ *Rudbeckia. fulgida* ‘Goldsturm’ ต้องการแสงคั่นช่วงกลางคืนอย่างน้อย 4 ชั่วโมง การให้แสงไฟแบบสลับ (เปิดไฟ 6 นาทีปิดไฟ 24 นาที) สามารถชักนำให้ *E. purpurea* ‘Bravado’ ออกดอกได้ในขณะเดียวกันกรรมวิธีนี้ไม่สามารถชักนำให้ *R. fulgida* ‘Goldsturm’ ออกดอกได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าพืชแต่ละชนิดมีความต้องการแสงเพื่อชักนำการออกดอกแตกต่างกัน สำหรับปทุมมาในงานทดลองนี้พบว่ามีการตอบสนองต่อแสงไฟแบบต่อเนื่องและแบบสลับไม่แตกต่างกันในคุณภาพของดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4 ผลของระดับความเข้มแสงไฟต่อการออกดอกนอกฤดูของปทุมมา

ความเข้มแสงมีผลต่อการเจริญและกระบวนการสร้างอาหารพืช ถ้าพืชได้รับความเข้มแสงสูงหรือต่ำเกินปริมาณความต้องการจะมีผลทำให้พืชไม่เจริญเติบโต ถ้าความเข้มแสงมากเกินจุดอิ่มตัวแสง (Light saturation point) อาจทำให้ใบไหม้เกรียมตายได้ ถ้าปริมาณความเข้มแสงต่ำ พืชมีการสังเคราะห์แสงต่ำ พืชไม่สามารถลดอัตราการหายใจให้ต่ำลงไปด้วยในสภาพที่อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ หรือจำนวนคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งพืชตรึงไว้เท่ากับจำนวนคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชปล่อยออกมา ที่จุดนี้การแลกเปลี่ยนเท่ากับศูนย์ เรียกว่าจุดนี้ว่า Light compensation point หรือ carbondioxide compensation point ถ้าพืชได้รับแสงต่ำกว่าจุดนี้ ทำให้พืชไม่เจริญและตายในที่สุด (สมบุญ, 2536) การศึกษาผลของความเข้มแสงต่อการออกดอกนอกฤดูของปทุมมาโดยวางต้นพืชห่างจากแสงไฟกำหนดพื้นที่เป็นรัศมีวงกลมโดยมีหลอดไฟเป็นจุดศูนย์กลางวางต้นพืชตามแนวรัศมี 25 50 75 และ 100 เซนติเมตร ได้รับความเข้มแสง 13.24 6.62 3.88 และ 2.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ตามลำดับ การปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคม (รุ่นที่ 1) พบว่าการได้รับความเข้มแสง 13.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ส่งผลให้ปทุมมามีความสูงของต้น จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนหัวใหม่มากที่สุด อย่างไรก็ตามจำนวนตุ้มรากสะสมอาหารและน้ำหนักหัวใหม่ในกรรมวิธีนี้ใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก ส่วนการปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคม (รุ่นที่ 2) พบว่าการให้แสงไฟความเข้มแสง 3.88 6.62 และ 13.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ทำให้ความสูงของต้น เปอร์เซ็นต์การออกดอก เส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอก จำนวนกลีบประดับสีชมพูและความเข้มข้นไนโตรเจนในใบไม่แตกต่างกันและมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ ซึ่งกรรมวิธีที่ได้รับความเข้มแสง 13.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ มีความเข้มข้นไนโตรเจนในใบมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากการได้รับความเข้มแสงไฟระดับอื่น ในขณะที่ในกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นไนโตรเจนต่ำที่สุด ซึ่งไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโปรตีน กรดอะมิโน กรดนิวคลีอิก คลอโรฟิลล์ พอร์ไฟริน โคเอมไซม์ ฮอร์โมนบางชนิดและสารประกอบอื่น ๆ การที่พืชมีปริมาณไนโตรเจนมาก พืชมีการเจริญทางวัฒนภาคมาก (vegetative growth) ใบมีสีเขียวเข้ม มีการขยายขนาดและเพิ่มปริมาณของเซลล์ ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ (สมบุญ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับผลการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืชในกรรมวิธีที่ได้รับความเข้มแสงไฟระดับต่าง ๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ

ดังนั้นการปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคมไม่จำเป็นต้องเพิ่มแสงไฟในช่วงกลางคืน ในการปลูกในเดือนตุลาคมควรเพิ่มแสงไฟคั่นช่วงกลางคืน โดยใช้ความเข้มแสง 3.88 - 13.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ โดยติดตั้งหลอดให้มีระยะห่างระหว่างหลอด 1.5 เมตรสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและคุณภาพดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ของปทุมมาได้ดีกว่าการใช้ความเข้มแสง 2.44 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ จากการทดลองของอดิศร (2536) ซึ่งพบว่าการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนด้วยหลอดทังสเตนแก่ปทุมมาในช่วง 19.00-24.00 น. ความเข้มแสง 100 ลักซ์ (2.03 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) ช่วยยับยั้งการพักตัวของปทุมมาได้ ซึ่งในการทดลองนี้ ต้นพืชที่ได้รับความเข้มแสง 110 ลักซ์ (2.24 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ในงานทดลองอุษา (2537) ซึ่งศึกษาความเข้มแสงที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดวันยาวในปทุมมาในช่วงวันสั้น พบว่าความเข้มแสงตั้งแต่ 20 ลักซ์ (0.41 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) วันละ 4 ชั่วโมง สมารถชักนำไม่ให้ปทุมมายุบตัวในวันสั้นได้ และพบว่าความเข้มแสงที่ต่ำกว่า 6 ลักซ์ (0.12 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) ต้นปทุมมายุบตัว 30 %

จากการทดลองผลทั้งหมดที่กล่าวมานี้การให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนแก่ปทุมมาที่ปลูกในช่วงวันสั้น โดยเฉพาะการปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคม เมื่อให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนทำให้การเจริญเติบโตและคุณภาพดอกดีขึ้นสอดคล้องกับการทดลองของ Chang (2000) ซึ่งปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน พบว่าการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืน 22.00-02.00 น. ช่วยเพิ่มจำนวนดอก คุณภาพดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอกปทุมมา ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่าแสงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ปทุมมามีการเจริญเติบโตมากขึ้น และสอดคล้องกับการทดลองของ Hagiladi *et al.* (1997) ซึ่งเพิ่มแสงไฟนาน 10 ชั่วโมงแก่ปทุมมาเปรียบเทียบกับการปลูกในสภาพธรรมชาติ (วันสั้น) ต้นที่ได้รับแสงไฟเพิ่มมีจำนวนดอกมากกว่าต้นที่ปลูกในสภาพวันสั้น แต่มีจำนวนรากสะสมอาหารน้อยกว่าต้นที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ

อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิใบ และอุณหภูมิวัสดุปลูกเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช ซึ่งพืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันเพื่อการออกดอก ส่วนของพืชที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำ ได้แก่ ส่วนของปลายยอดเป็นบริเวณที่มีเนื้อเยื่อเจริญกำลังแบ่งเซลล์ (โสระยา, 2548) ซึ่งในการทดลองนี้การปลูกปทุมมาในทั้งสองรุ่นมีช่วงอุณหภูมิแตกต่างกันกล่าวคือ การปลูกในเดือนสิงหาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงที่ปทุมมามีการเจริญเติบโตจนถึงดอกบานตั้งแต่เดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน อยู่ในช่วง 27.64 27.10 26.14 และ 24.83 องศาเซลเซียส มีความชื้นในอากาศ 77.54 82.75 73.89 และ 69.46 %RH ซึ่งการเจริญเติบโตและการพัฒนาตาดอกในอุณหภูมิดังกล่าวยังคงสามารถเป็นไปอย่างสมบูรณ์ การปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงที่พืชมีการเจริญเติบโตจนถึงดอกบานตั้งแต่เดือนตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม และมกราคม อยู่ในช่วง 26.14 24.83 20.29 และ 22.00 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวก 3ข) มีความชื้นในอากาศ 73.89 69.46 68.33 และ 66.30 %RH มีอุณหภูมิและความชื้นในอากาศต่ำกว่ารุ่นที่ปลูกในเดือนสิงหาคม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปทุมมาสามารถเจริญเติบโตในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงได้ดีกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคม (รุ่นที่ 2) ปทุมมาที่ปลูกในสภาพธรรมชาติการทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 60 15 10 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับในการทดลองที่ 1 ใช้หัวพันธุ์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวประมาณ 1.9 – 2.4 เซนติเมตร มีตุ้มราก 3-5 ตุ้ม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่าการทดลองที่ 2-4 ที่ใช้หัวพันธุ์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวประมาณ 1.6 – 2.0 เซนติเมตร มีตุ้มราก 2-4 ตุ้ม ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกไม่เท่ากันเนื่องจากหัวที่มีขนาดใหญ่กว่ามีอาหารสะสมในหัวที่มากกว่าทำให้มีการเจริญที่ดีกว่า แม้ว่าปลูกในสภาพวันสั้นที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตยังสามารถให้เปอร์เซ็นต์การออกดอก 60 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น การปลูกปทุมมาในเดือนสิงหาคมไม่จำเป็นต้องเพิ่มแสงไฟแก่พืช อย่างไรก็ตามหากต้องการเพิ่มคุณภาพดอก วิธีที่ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือการเพิ่มแสงไฟด้วยหลอดฟลูออรสเซนต์ cool day light แบบต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง (4 หลอดต่อตารางเมตร) หรือให้แสงไฟจากหลอดอินแคนเคสเซนต์ (4 หลอดต่อตารางเมตร) โดยเริ่มให้แสงไฟพืชเมื่ออายุ 40 วันหลังปลูกแบบต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง และความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 13.24 μmol. $m^{-2}.s^{-1}$ ส่วนการปลูกปทุมมาในเดือนตุลาคม ควรให้แสงไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ cool day light (4 หลอดต่อตารางเมตร) แบบต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง หรือให้แสงไฟจากหลอดอินแคนเคสเซนต์ (4 หลอดต่อตารางเมตร) เมื่อพืชอายุ 50 วันหลังปลูก ความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 3.88 μmol. $m^{-2}.s^{-1}$ เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตเปอร์เซ็นต์การออกดอก คุณภาพของดอก ส่วนการปลูกเพื่อการผลิตหัวพันธุ์ในเดือนสิงหาคมและตุลาคมโดยวิธีปลูกในสภาพธรรมชาติและการให้แสงไฟคั่นช่วงกลางคืนไม่สามารถผลิตหัวพันธุ์ที่มีปริมาณและคุณภาพที่ดีได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved