

ผลของหลอดไดโอดเปล่งแสง (LEDs) ต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นอ่อนเบ็ญพรุ (*Peperomia cavaleriei* C. DC.)

Effects of LEDs Light on Growth and Development of *Peperomia cavaleriei* C. DC. Plantlets

พรสุดา ศิริรักษ์งษา¹ ดวงพร บุญชัย² พัชรียา บุญกอแก้ว^{1*} และ เฉลิมพล สุวรรณภักดี³
Sirirukwongsa P.¹, Boonchai, D.², Boonkorkaew, P.^{1*} and Suwanphakdee, C.³

¹ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

²บริษัท กล้วยไม้ไทย จำกัด อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี 25130

³ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

¹Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

²Thaiorchids Co.,Ltd. Damnoen saduak, Ratchaburi 25130

³Department of Botany, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

*Corresponding author: agrpyb@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษามผลของไดโอดเปล่งแสง (LEDs) ต่อการเจริญเติบโตของเบ็ญพรุ (*Peperomia cavaleriei* C. DC.) โดยนำต้นอ่อนเบ็ญพรุเลี้ยงภายใต้แสงจากหลอด LEDs สีน้ำเงิน สีแดง สีน้ำเงินกับสีแดง (1:1) เปรียบเทียบกับแสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (ชุดควบคุม) ให้แสงไฟเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน ร่วมกับการใช้วัสดุปลูก 2 ชนิด คือ พีทมอส และพีทมอส:เปลือกไม้สน (2:1) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ภายในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส พบว่า ต้นอ่อนเบ็ญพรุที่ปลูกในวัสดุทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ่อนเบ็ญพรุที่เลี้ยงภายใต้ LEDs แสงสีแดง มีความสูงยอดมากที่สุด ในขณะที่จำนวนยอด ความยาวใบ ความกว้างใบ พื้นที่ใบ ความยาวปล้อง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุด แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ่อนที่เลี้ยงภายใต้ LEDs แสงสีน้ำเงิน แสงสีน้ำเงินกับสีแดง (1:1) และแสงหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่ LEDs แสงสีน้ำเงินส่งผลให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี คลอโรฟิลล์รวม และปริมาณแคโรทีนอยด์มากที่สุด ในขณะที่ LEDs แสงสีแดง มีปริมาณคลอโรฟิลล์ และแคโรทีนอยด์น้อยที่สุด ส่งผลให้ต้นอ่อนของเบ็ญพรุมีสีเขียวซีด

คำสำคัญ: ไดโอดเปล่งแสง, เปปเปอร์โรเมีย, แสงสีน้ำเงิน, แสงสีแดง

ABSTRACT

This study was aimed at light quality on growth and development of *Peperomia cavaleriei* C. DC. *Peperomia* plantlets during cultivation under three different wavelengths (blue, red and blue plus red (1:1)) of LEDs light comparison with the fluorescent light, during a photoperiod of 12 hr per day with using two difference media (peat moss and peat moss : pine bark chip (2:1)) for 4 weeks in the culture room at 25± 2 °C. The results showed that highest shoot height (8.13 cm) with the plants grown under red LEDs. In contrast, there was significant difference in the number of shoots, leaf length, leaf width, leaf area, internodes length and stem diameter less than blue LEDs, blue plus red LEDs (1:1) and fluorescent approximate to growing. However, blue LEDs produced high chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and carotenoid level. This is the opposite to red LEDs was lowest chlorophyll and carotenoid that was seen in pale green color. The media was no significant difference in growth and development.

Keywords: blue LEDs light, *ex vitro* growth, peperomia, red LED

บทนำ

เปเปอร์โรเมีย (Peperomia) เป็นไม้ประดับชนิดหนึ่งที่มีนิยมนปลูกเลี้ยง เนื่องจากพืชสกุลนี้มีสีสัน รูปร่าง รูปทรงของใบ ทรงต้นที่สะดุดตา และมีความทนทาน มีการนำมาพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ และปลูกเป็นไม้ประดับที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ และเป็นสินค้าส่งออก (Yuncker, 1958) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เป็นไม้ประดับตกแต่ง ทั้งบริเวณภายในและนอกอาคาร ทั้งในรูปแบบที่เป็นไม้กระถางและไม้กระถางแขวน สำหรับประเทศไทยพบในธรรมชาติ มากกว่า 14 ชนิด บางชนิดมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นไม้ประดับได้ เช่น เบี้ยพรุ (*Peperomia cavaleriei* C. DC.) ซึ่งเมื่อนำต้นเบี้ยพรุมาขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า ต้นอ่อนมีสภาพไม่เหมาะสมในการออกปลูกและมีโอกาสรอดชีวิตน้อยมากในสภาพภายนอก เนื่องจากต้นอ่อนเปราะบางและอ่อนนุ่ม ดังนั้นจึงได้นำต้นกล้าซึ่งพร้อมออกปลูกมาเลี้ยงภายใต้แสงจากหลอด LEDs สีต่างๆ ภายใต้ห้องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อปรับสภาพต้นให้มีความแข็งแรงและเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมภายนอกได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำต้นอ่อนของเบี้ยพรุ (*Peperomia cavaleriei* C. DC.) ระยะพร้อมออกปลูกซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีความสูงประมาณ 2.5-3.5 เซนติเมตร มีจำนวนยอด 4-5 ยอด ปลูกในแก้วพลาสติกขนาด 32 ออนซ์ วางไว้บนชั้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายใต้แสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (F) เปรียบเทียบกับแสงสีต่างๆ จากหลอด LEDs คือ แสงสีน้ำเงิน (B) แสงสีแดง (R) แสงสีน้ำเงินกับแสงสีแดง (1:1) (BR) ความเข้มแสง $40 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ เป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิห้อง 25 ± 2 องศาเซลเซียส ร่วมกับการใช้วัสดุปลูก 2 ชนิด คือ พีทมอส และพีทมอส: เปลือกไม้สน (2:1) วางแผนการทดลองแบบ 2×4 factorials in CRD มี 8 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 7 ต้น สังเกตและบันทึกการเจริญเติบโต วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2560

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นอ่อนเบี้ยพรุที่เลี้ยงภายใต้แสงจากหลอด LEDs สีต่างๆ เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนเบี้ยพรุที่เลี้ยงภายใต้ LEDs แสงสีน้ำเงิน แสงสีน้ำเงินกับแสงสีแดง (1:1) และแสงหลอดฟลูออเรสเซนต์มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงยอด (4.21-5.35 ซม.) จำนวนยอด (11.80-13.67 ยอด) พื้นที่ใบ (0.44-0.54 ตร.ซม.) ความกว้างใบ (0.57-0.60 ซม.) ความยาวใบ (0.98-1.17 ซม.) ความหนาใบ (0.43-0.54 มม.) ความยาวปล้อง (0.76-0.88 ซม.) และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (0.40-0.83 มม.) แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่เลี้ยงภายใต้ LEDs แสงสีแดง มีต้นลักษณะยืดยาว ทำให้มีความสูงยอด ความยาวปล้อง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 8.13 ซม. 2.04 ปล้อง 0.65 มม. ตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่ใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุด (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับ Nhut *et al.* (2003) นำต้นสตรอเบอร์รี่พันธุ์ Akihime เลี้ยงภายใต้สภาพ LEDs แสงสีแดงและแสงสีน้ำเงิน (LEDs Pack) พบว่า ภายใต้แสงสีแดงรวมกับแสงสีน้ำเงิน ต้นมีอัตราการเจริญเติบโตสูง แต่ในขณะที่แสงสีแดงทำให้ต้นมีความยืดยาวผิดปกติ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณรงควัตถุ พบว่า ต้นที่เลี้ยงภายใต้ LEDs แสงสีน้ำเงินส่งผลให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี คลอโรฟิลล์รวม และปริมาณแคโรทีนอยด์มากที่สุด สอดคล้องกับงานทดลองในสตรอเบอร์รี่ (Nhut *et al.*, 2003) ต้นอ่อนเบญจมาศ (Kim *et al.*, 2004) และกล้วยไม้สกุลหวาย (Lin *et al.*, 2011) ทั้งนี้แสงจากหลอด LEDs สีน้ำเงิน มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 440 - 510 นาโนเมตร (Figure 1) ซึ่งเป็นช่วงความยาวคลื่นแสงที่คลอโรฟิลล์สามารถดูดซับไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุด โดยแสงสีน้ำเงินมีผลต่อการเคลื่อนที่ของคลอโรพลาสต์ภายในเซลล์ ส่งเสริมการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ (พูนพิภพ, 2554) ในขณะที่ LEDs สีแดง มีปริมาณคลอโรฟิลล์ และแคโรทีนอยด์น้อยที่สุด ส่งผลให้ต้นอ่อนของเบี้ยพรุมีสีเขียวซีด ในขณะที่การเปรียบเทียบกับต้นอ่อนเบี้ยพรุที่ปลูกในวัสดุทั้ง 2 ชนิด มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 2 และ 3)

สรุป

การปลูกเลี้ยงต้นอ่อนเบ็ญพรุ้ให้มีความแข็งแรงและปรับสภาพก่อนออกปลูกในโรงเรือนสามารถทำได้โดยเลี้ยงต้นอ่อนในแก้วขนาด 32 ออนซ์ ภายใต้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือแสงจากหลอด LEDs สีน้ำเงิน หรือสีน้ำเงินกับสีแดง (1:1) ร่วมกับการใช้วัสดุปลูก 2 ชนิด คือ พีทมอส หรือพีทมอส: เปลือกไม้สน (2:1) สามารถทำให้ต้นอ่อนมีความแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Kasemsap, P. 2013. Biology 2. 6th edition. Darnsutha Press, Bangkok, Thailand. 440 pp. (in Thai)
- Kim, S.J., E.J. Hahn, J.W. Heo and K.Y. Paek 2004. Effect of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of *Chrysanthemum* plantlets *in vitro*. *Sci Hortic.* 101: 143-151.
- Nhut, D.T. T, H. Watanabe, K. Okamoto and M. Tanaka. 2003. Responses of strawberry plantlets cultured *in vitro* under superbright red and blue light-emitting diodes (LEDs). *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 73: 43 – 52.
- Lin, Y. J. Li, B. Li, T. He, and Z. Chun. 2011. Effects of light quality on growth and development of protocorm-like bodies of *Dendrobium officinale* *in vitro*. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 105:329–335.
- Somboonsub, W. 2015. Effect of Light Emitting Diode (LEDs) on PLBs Multiplication and Plantlet Growth of *Dendrobium Sonia* ‘Earsakul’. Master Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Yuncker, T. G. 1958. The Piperaceae: a family profile. *Brittonia.* 10: 1-7.

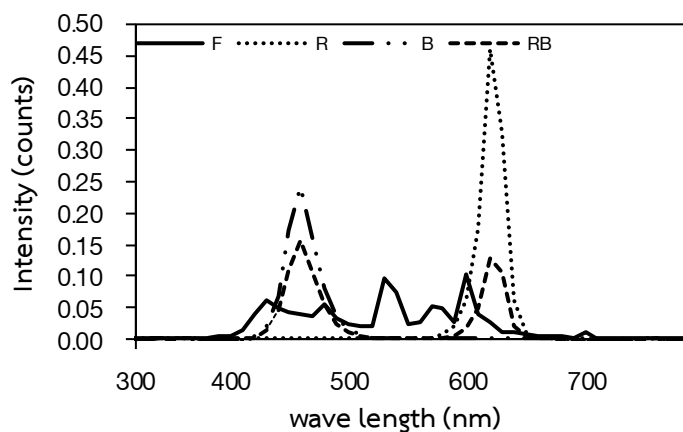


Figure 1 Spectral distributions in relative energy of the fluorescent lamps and LEDs used in the experiments (Fluorescent: F, blue: B, Red: R, Blue plus Red (1:1): BR) .

Source: Somboonsub (2015)

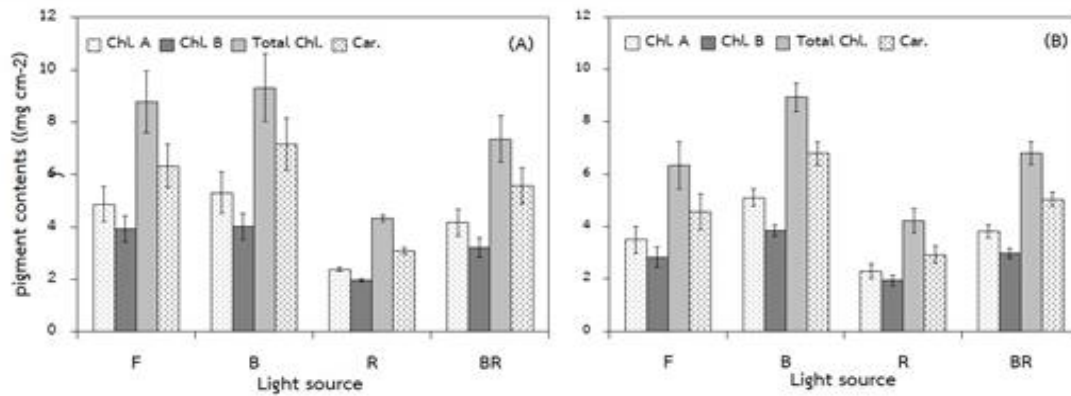


Figure 2 Different LEDs colors (Fluorescent: F, blue: B, Red: R, Blue plus Red (1:1): BR) affecting the chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and carotenoid of *P. cauleri* plantlets in different; media :peat moss (A) and peat moss : pine bark chip (2:1) (B)

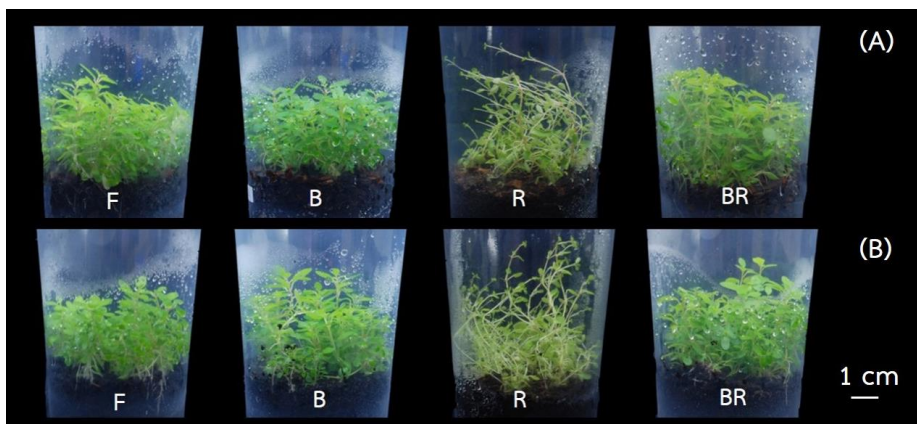


Figure 3 A comparison of growth of *P. cauleri* plantlets cultured under fluorescent lamp and light-emitting diodes (LEDs) (Fluorescent: F, blue: B, Red: R, Blue plus Red (1:1): BR) in different media ; peat moss (A) and peat moss : pine bark chip (2:1) (B)

Table 1 Effect of different LEDs colors on growth of *P. cauleri* plantlets after planting 4 weeks

Factor	Shoot length (cm)	Shoot number (shoots)	Leaf area (cm ²)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf thickness (mm)	Node length (cm)	Node diameter (mm)
Light (A)								
Fluorescence	4.21 c ^{1/}	11.80 ab	0.54 a	0.59 a	1.06	0.54 a	0.78 b	0.83 a
Blue	4.97bc	11.78 ab	0.44 b	0.57 a	1.17	0.43 bc	0.76 b	0.40 b
Red	8.13 a	10.42 b	0.27 c	0.38 b	0.65	0.37 c	2.04 a	0.65 a
Blue: Red (1:1)	5.35 b	13.67 a	0.49 ab	0.60 a	0.98	0.50 ab	0.88 b	0.79 a
Media (B)								
Peat moss	5.51	11.8	0.48	0.55	1.06	0.44	1.05	0.65
Peat moss: : pine bark chip	5.49	12.03	0.41	0.55	0.93	0.49	1.03	0.68
A	**	ns	**	**	ns	**	**	**
B	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B	**	ns	**	*	**	**	**	**
C.V. (%)	10.91	17.50	10.61	22.77	7.29	30.22	10.51	12.79

ns = not significant, * significant at P= 0.05, ** significant at P= 0.01

^{1/} Means with the same letter are not significantly different from each other (P>0.05 ANOVA followed by Duncan’s Multiple Range Test (DMRT))