

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดหลอดไฟต่อการยับยั้ง
การเกิดตาดอกของเบญจมาศโดยวิธีการให้แสงแบบ Night Break

Efficiency Comparison of Light Bulbs' Type to Maintain
Vegetative Bud of Chrysanthemum Through Night Break

รัตนะ บัวระวงศ์^{1/} และ อติสร กระแสชัย^{1/}

Ratana Buarawong^{1/} and Adison Krasaechai^{1/}

Abstract : Efficiency comparison of light bulbs' type to maintain vegetative bud of Chrysanthemum through night break lighting, cyclic and non cyclic, was conducted. Eleven plants were placed at various distance from the studied light bulb. It was found out that incandescent bulb provided the highest light intensity and being the most effective light bulb for night break lighting to be followed by warm white and cool daylight bulbs. However incandescent bulbs consume electric current 3.3 times more than warm white and cool daylight.

บทคัดย่อ: การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดหลอดไฟต่อการยับยั้งการเกิดตาดอกของเบญจมาศโดยวิธีการให้แสงแบบ Night Break ทั้งแบบ Cyclic และ Non – cyclic lighting โดยศึกษาจากเบญจมาศจำนวน 11 ต้น ที่กระจายห่างจากหลอดไฟด้วยระยะต่างๆ พบว่าหลอด Incandescent ให้ความเข้มแสงมากที่สุด และเป็นหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับการให้แสงแบบ Night Break ส่วนหลอด Warm white และ Cool daylight ให้ประสิทธิภาพที่รองลงมา แต่หลอดชนิด Incandescent ใช้กระแสไฟฟ้ามากกว่าหลอดประหยัดไฟทั้ง 2 ชนิด ถึง 3.3 เท่า

Index words: เบญจมาศ ความเข้มแสง ความยาววัน ต้นทุนการผลิต
Chrysanthemum, Light intensity, Day length, Cost of production

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

คำนำ

เบญจมาศเป็นไม้ดอกล้มลุกที่มีรูปทรงสวยงาม สีสันสดใส อายุการเก็บเกี่ยวสั้น จึงเป็นที่นิยมในการตัดดอกขาย เป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญและใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในตลาดไม้ดอก (กลุ่มรักเกษตร, 2531) เป็นไม้ตัดดอกที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับ 2 ของโลก (Fitch, 1992) ได้มีการปรับปรุงพันธุ์จนได้ลักษณะแปลกๆใหม่ๆทั้งชนิดดอกเดี่ยวและดอกช่อ (จุฑามาศ, 2541)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้การผลิตเบญจมาศเพื่อตัดดอกในเชิงการค้ามีการขยายตัวมากขึ้น แต่เนื่องจากพันธุ์เบญจมาศส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าเป็นพืชวันสั้นดังนั้นการผลิตเพื่อให้ได้ดอกที่มีคุณภาพจะต้องปลูกให้ได้รับความยาววันที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตทางลำต้นระยะหนึ่งก่อนเพื่อให้มีความสูงที่เหมาะสม จากนั้นจึงให้ต้นได้รับวันสั้นเพื่อให้เกิดตาดอกและพัฒนาดอกต่อไป

(อดิสร, 2532) ดังนั้นการผลิตในช่วงฤดูหนาวจำเป็นต้องใช้แสงไฟเข้าช่วยเพื่อไม่ให้ต้นเกิดตาดอกตั้งแต่เมื่อต้นยังเล็ก ซึ่งเป็นภาระต้นทุนแก่เกษตรกร ทั้งในด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าแต่เดิมหลอด Incandescent ได้รับความนิยมมากเนื่องจากให้แสงสว่างมาราคาต่อหลอดถูก แต่เนื่องจากมีอายุการใช้งานสั้นและใช้กระแสไฟฟ้ามาก จึงมีแนวคิดที่จะลดต้นทุนในส่วนนี้ลงโดยศึกษาการใช้หลอดไฟชนิดอื่นๆ ที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และใช้กระแสไฟฟ้าน้อยเพื่อเป็นทางเลือกใหม่แก่เกษตรกร

วิธีการทดลอง

ปลูกต้นกล้าเบญจมาศพันธุ์ Snowdon Yellow ในกระถางขนาด 6 นิ้ว วางบนโต๊ะขนาด 1 x 2 เมตร โดยมีหลอดไฟแขวนอยู่เหนือตำแหน่งที่ 4 (ภาพที่ 1) ดังนั้นแต่ละจุดบนโต๊ะ (1-11) จะได้รับความเข้มแสงต่างกัน

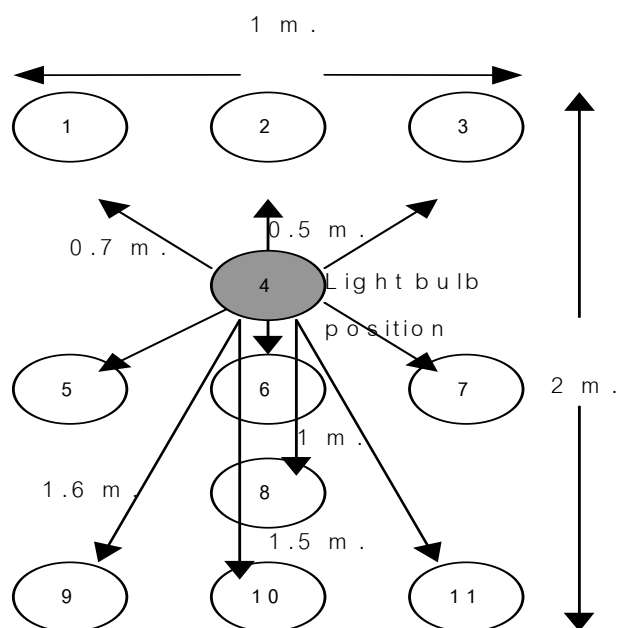


Figure 1 Distance of experimental plants from light source.

โดยที่โต๊ะที่ 1 ไม่ติดหลอดไฟและไม่ให้ได้รับแสงใดๆเลยในช่วงกลางวัน (วันสั้น) โต๊ะที่ 2 ติดตั้งหลอดไฟชนิด Incandescent ขนาด 100 วัตต์ 1 หลอด (ตำแหน่งที่ 4) โต๊ะที่ 3 ติดตั้งหลอดไฟชนิด Warm white ขนาด 18 วัตต์ โต๊ะที่ 4 ติดตั้งหลอดไฟชนิด Cool Daylight ขนาด 18 วัตต์

โดยโต๊ะที่ 2 – 4 จะให้แสงแบบ Cyclic Lighting ตั้งแต่เวลา 22.00 น. – 1.00 น. โดยเปิดไฟ 30 นาทีและปิดไฟ 30 นาที

โต๊ะที่ 5, 6 และ 7 ติดตั้งหลอดไฟชนิด Incandescent ขนาด 100 วัตต์, หลอดไฟชนิด Warm white ขนาด 18 วัตต์และหลอดไฟชนิด Cool Daylight ขนาด 18 วัตต์ตามลำดับ เช่นเดียวกับโต๊ะที่ 2 – 4 แต่ให้แสงแบบ Non - Cyclic Lighting ตั้งแต่เวลา 22.00 น. – 1.00 น.

วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่ม (RBD) จำนวน 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 11 ตัวอย่าง ทำการทดลองระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2545 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2546

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

1.1 ความสูง

หลังจาก 12 สัปดาห์ พบว่าความสูงของต้นเบญจมาศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยต้นที่ปลูกภายใต้หลอด Incandescent มีความสูงมากกว่าต้นที่อยู่ภายใต้หลอดไฟชนิดอื่นทั้งการให้แสงแบบ Cyclic และ Non - cyclic หลอดประหยัดไฟชนิด Warm white ให้ประสิทธิภาพที่ีรอร่องลงมาโดยมีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกับกับหลอดประหยัดไฟชนิด Cool daylight ในขณะที่ต้นในแปลงควบคุมมีความสูงได้เพียงเล็กน้อยเนื่องจากเกิดตาคอกขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว (ตารางที่ 1)

ส่วนการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นที่อยู่ห่างจากหลอดไฟที่ระยะต่างๆ กันพบว่าต้นที่อยู่ในรัศมีมีความเข้มแสงที่เหมาะสมต่อการยับยั้งการพัฒนาตาคอกจะให้ความสูงที่มากกว่าต้นที่อยู่ไกลจากหลอดไฟออกไปในทุกชนิดของทั้งหลอดไฟและรูปแบบการให้แสง แต่พบว่าการให้แสงแบบ Non - cyclic มีแนวโน้มที่ให้ความสูงมากกว่า

1.2 จำนวนใบ

จำนวนใบของต้นเบญจมาศจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความสูง พบว่าต้นที่ปลูกภายใต้หลอดไฟชนิด Incandescent จะมีจำนวนใบมากที่สุด รองลงมาคือหลอดชนิด Warm white และ Cool daylight อย่างไรก็ตามการให้แสงแบบ Non - cyclic มีแนวโน้มจะให้จำนวนใบมากกว่าด้วยเช่นกันดังตารางที่ 1

1.3 การเกิดตาคอก

พบว่าแสงไฟจากหลอด Incandescent ช่วยยืดระยะเวลาการเกิดตาคอกได้ดีที่สุดส่วนหลอด Warm white และ Cool daylight ให้ประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ ทั้งแบบ Cyclic และ Non - cyclic โดยที่ภายใต้หลอดไฟชนิด Incandescent นั้นต้นเบญจมาศที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงสูงคือบริเวณใต้หลอดและบริเวณใกล้เคียง ในการให้แสงทั้งแบบ Cyclic และ Non - cyclic ต้นยังคงมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นอย่างต่อเนื่องเนื่องจากได้รับสภาพวันยาวจากหลอดไฟ โดยที่หลอดไฟ 1 หลอดนั้นสามารถครอบคลุมรัศมีได้ประมาณ 1 เมตร ส่วนระยะที่ห่างออกไปก็จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง โดยวัดความเข้มแสงเฉลี่ยที่ตำแหน่งใต้หลอด(ตำแหน่งที่ 4) ได้ 160 Lux และตำแหน่งที่ห่างจากหลอดไฟมากที่สุดซึ่งมีระยะห่าง 1.6 เมตร (ตำแหน่งที่ 11) ได้ 47.5 Lux

Table 1 Plant height and leaf number of Chrysanthemum receiving night break lighting from different type of light bulbs for 12 weeks.

Light bulb type	lighting method	light intensity (Lux) within 2 m diameter	Plant height (average from 11 positions)	Leaf number (average from 11 positions)
1. Control	-	0	35.66 ^{el/}	14.82d
(Natural short days)				
2. Incandescent	Cyclic	80	121.56ab	47.73a
	Non – cyclic	90.23	132.91a	48.64a
3. Warm white	Cyclic	50.23	95.59d	35.36bc
	Non – cyclic	43.41	112.98bc	41.10b
4. Cool daylight	Cyclic	43.64	89.55d	30.50c
	Non – cyclic	42.27	100.13cd	35.64bc
F – test			*	*
% C.V.			16.29	19.31

Different letters in each column represent significant differences among different lighting method by LSD test at P = 0.05

ต้นที่ปลูกภายใต้หลอดประหยัดไฟชนิด Warm white ที่ได้รับความเข้มแสงสูงๆ ก็สามารถยับยั้งการเกิดตาดอกได้ดีเช่นกัน วัดความเข้มแสงเฉลี่ยได้ 77.5 และ 30 Lux ที่ตำแหน่งที่ 4 และ 11 ตามลำดับโดยเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดประหยัดไฟชนิด Cool daylight ที่วัดความเข้มแสงเฉลี่ยได้ 62.5 และ 32.5 Lux ตามลำดับ การที่หลอดไฟชนิด Warm white สามารถยับยั้งการเกิดตาดอกได้นานกว่าอาจเป็นเพราะให้สีของแสงจากหลอดที่คล้ายกับหลอด Incandescent พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของหลอดไฟแต่ละชนิดต่อการชะลอการเกิดตาดอก (ตารางที่ 2)

อายุการใช้งานของหลอดไฟ

จากการวัดความเข้มแสงทุกๆ 2 เดือนพบว่าเมื่อมีการใช้งานผ่านไปชั่วระยะเวลาหนึ่งหลอดไฟมี

การเสื่อมประสิทธิภาพลงตามอายุการใช้งาน (ตารางที่ 3) การเสื่อมสภาพนี้จะส่งผลอย่างมากต่อการยับยั้งการเกิดตาดอกในการผลิตรุ่นต่อไป อันเนื่องมาจากความเข้มแสงที่ลดลง ดังนั้นนักวิจัยและเกษตรกรจะต้องมีกำหนดวัดความเข้มแสงจากหลอดไฟเป็นระยะๆ และเมื่อความเข้มแสงต่ำเกินไปแล้วก็จะต้องมีการเปลี่ยนหลอดใหม่

การเปรียบเทียบต้นทุน

การเปรียบเทียบต้นทุนการติดตั้งหลอดไฟและค่ากระแสไฟฟ้า 1 รุ่นของการผลิตดอกเบญจมาศซึ่งต้องเปิดไฟทั้งสิ้น 45 วัน วันละ 3 ชั่วโมง พบว่าหลอดไฟชนิด Incandescent ใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากที่สุดโดยมากกว่าหลอดประหยัดไฟอีก 2 ชนิดมาก โดยที่หลอดประหยัดไฟชนิด Warm white และ Cool daylight ใช้กระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เท่า

กัน เมื่อพิจารณาตามอายุการใช้งาน พบว่าหลอดไฟชนิด Incandescent มีอายุการใช้งาน 1000 ชั่วโมง ดังนั้นจึงใช้กับการผลิตได้ 7 รุ่น ส่วนหลอดประหยัดไฟ Warm white และ Cool Daylight มีอายุการใช้งาน 6000 ชั่วโมง จึงสามารถใช้กับการปลูกได้ 44 รุ่น แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยเหตุผลที่มีการเสื่อมของหลอดไฟในแต่ละครั้งที่ใช้ ดังนั้นจำนวนครั้งของการใช้จะลดลงซึ่งควรที่จะมีการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการต่อไป

หากจะเปรียบเทียบต้นทุนค่าติดตั้งและค่ากระแสไฟฟ้าในแปลงปลูกขนาด 1 x 10 เมตรแล้ว จะต้องติดตั้งหลอดประหยัดไฟทั้งสิ้น 5 หลอดเพื่อให้ได้ความเข้มแสงเท่ากับหลอด Incandescent ประมาณ 3 หลอดแล้วการติดตั้งหลอดประหยัดไฟจะมีต้นทุนสูงกว่าหลอด Incandescent 16.6 เท่าแต่ค่ากระแสไฟฟ้าจาก Incandescent จะสูงกว่าหลอดประหยัดไฟชนิด Warm white และ Cool daylight ถึง 3.3 เท่า(ตารางที่ 4) และยังมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าอีกด้วย

Table 2 Days from planting to budding of Chrysanthemum plants under different light bulb and lighting method.

Light bulb type	Lighting method	Light intensity (Lux) within 2 m diameter	Days from planting to budding
1.Control (Natural short days) -		0	12.00 ^d
2. Incandescent	Cyclic	80	82.81 ^a
	Non – cyclic	90	80.80 ^a
3. Warm white	Cyclic	50	52.18 ^b
	Non – cyclic	43	60.09 ^b
4. Cool daylight	Cyclic	43	38.91 ^c
	Non – cyclic	42	49.18 ^{bc}
F – test			*
% C.V.			33.83

Different letters in each column represent significant differences among different lighting method by LSD test at P = 0.05

Table 3 Light intensity (Lux) of light bulbs at the beginning of the experiment and at the end, after 4 months .

Plant position from Figure 1	Incandescent				Warm white				Cool daylight			
	Cyclic		Non - Cyclic		Cyclic		Non - cyclic		Cyclic		Non - cyclic	
	Begin	End	Begin	End	Begin	End	Begin	End	Begin	End	Begin	End
1	100	75	120	100	70	55	60	40	60	45	60	40
2	100	85	120	120	70	60	60	40	60	50	60	50
3	100	80	120	100	70	60	60	40	60	50	60	50
4	150	120	170	130	80	60	75	40	65	45	60	45
5	100	80	110	90	60	50	70	40	60	40	50	40
6	110	90	110	100	70	50	70	40	60	40	50	40
7	110	85	110	90	70	50	70	40	60	40	50	40
8	80	60	90	60	40	40	30	30	45	30	40	30
9	40	35	45	40	30	20	30	20	30	20	35	20
10	40	35	45	40	30	20	30	20	30	20	35	20
11	50	35	45	30	30	20	30	20	30	20	35	20

Table 4 Cost of electric current of different light bulbs for the production of 1 crop of Chrysanthemum (1 x 10 m.).

Light bulbs' type	Price/bulb (Baht)	No. of bulb per 1 x 10 m. bed	Cost of light bulbs	Electric current per bulb per crop. (Unit)	Total electric amount (Unit)	Total electric expense. (Baht)
Incandescent	17	3	51	13.50	40.5	118.3
Warm white	166	5	830	2.43	12.2	35.6
Cool Daylight	166	5	830	2.43	12.2	35.6

* 1 unit of electric current = 2.92 baht (as of February 2003)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ต้นเบญจมาศที่ปลูกภายใต้หลอดไฟชนิด Incandescent มีความสูงและจำนวนใบมากที่สุด ในขณะที่ต้นที่อยู่ภายใต้หลอดประหยัดไฟชนิด Warm white และ Cool daylight มีความสูงและจำนวนใบน้อยกว่าเนื่องจากความเข้มแสงจากหลอดไฟทั้ง 2 ชนิดไม่เพียงพอต่อการยับยั้งการเกิดตาดอกอย่างสมบูรณ์ของเบญจมาศ โดยเฉพาะระยะที่ห่างออกไปจากหลอดไฟมากๆ นอกจากนี้การที่ความเข้มแสงที่ลดลงของหลอดไฟอันเนื่องมาจากการเสื่อมสภาพอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เบญจมาศเกิดตาดอกขึ้น

การพิจารณาด้านการให้แสงในหลอด Incandescent ทั้งความสูงและจำนวนวันที่ใช้ไม่มีความแตกต่างกันมากนักในการให้แสงทั้งแบบ Cyclic และ Non – cyclic แต่ในหลอดประหยัดไฟอีก 2 ชนิดพบว่าการให้แสงแบบ Non – cyclic ได้ต้นที่มีความสูงและยึดจำนวนวันที่เกิดตาดอกออกไปได้ดีกว่าแบบ Cyclic

การทดลองแสดงให้เห็นว่าหลอดไฟชนิด Incandescent สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้มากที่สุดเนื่องจากความเข้มแสงที่สูงแผ่กระจายในรัศมีที่ไกลถึง 1.5 เมตร ส่วนหลอดไฟชนิด Warm white และ Cool daylight สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ต่ำกว่าคือครอบคลุมรัศมีประมาณ 1 เมตร โดยต้นที่ปลูกภายใต้รัศมีดังกล่าวของหลอดไฟแต่ละชนิดสามารถยับยั้งการเกิดตาดอกได้ดี ทำให้ได้ต้นที่สูงเหมาะที่จะผลิตเป็นไม้ตัดดอกที่มีคุณภาพ

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตทั้งด้านอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะราคาหลอดไฟต่อหลอด

และปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของหลอดแต่ละชนิด หลอดไฟชนิด Incandescent ถึงแม้จะมีราคาหลอดถูกแต่ก็ใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากที่สุดและมีอายุการใช้งานสั้น ส่วนหลอดประหยัดไฟชนิด Warm white และ Cool daylight นั้นถึงแม้ราคาต่อหลอดจะสูงแต่ใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ต่ำมากและมีอายุการใช้งานยาวนานมากด้วยเช่นกัน

จากการพิจารณาด้านต้นทุนการผลิตระยะยาวถึงแม้ว่าจะต้องเพิ่มปริมาณหลอดประหยัดไฟ Warm white หรือ Cool daylight เข้าไปอีกเพื่อให้พืชได้รับความเข้มแสงที่มากขึ้น ก็ยังมีความคุ้มค่ามากกว่าการใช้หลอด Incandescent

การใช้หลอดประหยัดไฟ ควรเลือกใช้หลอด Warm white โดยการให้แสงแบบ Non – cyclic เพราะให้ต้นที่สูงและยับยั้งการเกิดตาดอกที่ดีกว่าหลอด Cool daylight โดยต้องติดตั้งโคมไฟสะท้อนแสงสีขาวกับหลอดแต่ละชนิดด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มรักเกษตร. 2531. สวนไม้ดอก. โรงพิมพ์เอเชีย,นนทบุรี. 71 หน้า.
- จุฑามาศ อ่อนวิมล. 2541. ไม้ตัดดอก. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 159 - 160 หน้า.
- อดิสร กระแสชัย. 2532. เบญจมาศ. ภาควิชาพืชสวน,คณะเกษตรศาสตร์,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 158 หน้า.
- Fitch, C.M. 1992. Fresh Flowers : Identifying, Selecting and Arranging. Abbeville Press, Inc, New York. 256 p.