

ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ THỐNG ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CÂY CẢI NGỌT (*BRASSICA INTEGRIFOLIA*) TẠI THỪA THIÊN HUẾ

Trần Đăng Khoa¹, Trần Thị Xuân Phương^{1*}

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

* Tác giả liên hệ: tranthixuanphuong@huaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1/2018 đến tháng 5/2018 tại Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế để đánh giá ảnh hưởng của ánh sáng đơn sắc đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây cải ngọt. Kết quả cho thấy: Điều kiện chiếu sáng khác nhau không ảnh hưởng đến tỉ lệ nảy mầm nhưng có ảnh hưởng đến chiều cao cây mầm và chiều dài rễ mầm của cây cải ngọt. Sử dụng đèn Led thích hợp nhất cho cây cải ngọt là kết hợp tỷ lệ 80% R + 20% B và 70% R + 30% B. Khi sử dụng chiếu sáng kết hợp giữa Led đỏ và Led xanh có ảnh hưởng tốt đối với quá trình sinh trưởng, phát triển của cây cải ngọt so với sử dụng hoàn toàn ánh sáng đèn compact. Công thức sử dụng kết hợp 80% Led đỏ và 20% Led xanh đã rút ngắn thời gian sinh trưởng là 3 ngày; chiều cao tăng 3,04 cm; đường kính tán tăng 1,71 cm; khối lượng tươi của cây tăng 1,09 g và khối lượng khô của cây tăng 1,0 g.

Từ khóa: Ánh sáng đơn sắc, cây cải ngọt, sinh trưởng, phát triển, Thừa Thiên Huế

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cải ngọt (*Brassica integrifolia*), thuộc họ Cải (*Brassicaceae*) có nguồn gốc từ Trung Quốc và Ấn Độ. Là cây trồng có nhiều giá trị về mặt kinh tế, dinh dưỡng và dược liệu. Trong đó, lợi nhuận trồng rau cao hơn so với trồng lúa hoặc ngô gấp 3 - 5 lần (Hoàng Trung Dũng, 2011). Trong 100 g cải có chứa: protein (1,1 g); lipid (0,2; g); cacbohidrat (2,1 g); canxi (61 mg); photpho (37 mg); sắt (0,5 mg); caroten (0,01 mg); vitamin B1 (0,02); ribopalavin (0,04 mg); niacin (0,3 mg); axit ascorbic (20 mg). Rau cải thường được trồng để dùng làm rau ăn sống, ăn rau mầm hay nấu canh (Lê Thị Khánh, 2009). Cây cải thuộc loại rễ chùm, phân nhánh, bộ rễ ăn nông, tập trung chủ yếu nhiều nhất tại tầng đất 0 - 20 cm, nên có thể trồng trong điều kiện tầng canh tác mỏng như thùng xốp.

Hiện nay, trong sản xuất nông nghiệp việc lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hóa học dẫn đến nhiều vấn đề về an toàn thực phẩm, nên một số hộ gia đình ở thành phố đã chọn cách tự trồng rau tại nhà để cung cấp nguồn rau quả sạch cho gia đình. Vì vậy, các mô hình trồng rau trong thùng xốp phát triển mạnh trong những năm gần đây. Tuy nhiên do điều kiện diện tích ở đô thị hạn chế, hơn nữa chỉ có một số hộ gia đình có sân thượng ở tầng cao mới có điều kiện để áp dụng mô hình này, còn phần lớn không đủ điều kiện do không có không gian chiếu sáng thích hợp. Hơn nữa, xu thế trên thế giới trong thời gian gần đây là xây dựng các mô hình trồng rau trong nhà kín và sử dụng hệ thống các ánh sáng đơn sắc trong sản xuất nông nghiệp nói chung cũng như sản xuất rau nói riêng. Trong khi ở Việt Nam chủ yếu sản xuất nông nghiệp với các trang trại ngoài trời nên việc áp dụng các hệ thống đèn đơn sắc còn hạn chế.

Ánh sáng là một nhân tố đầu vào rất cần thiết cho cây trồng. Từ khi công nghệ LED ra đời đã tạo ra nguồn sáng thay thế cho những cây trồng được canh tác trong điều kiện nhà kính nhà lưới. Với ưu điểm giảm tiêu thụ điện năng, tuổi thọ dài hơn, có cường độ ánh sáng và quang phổ linh hoạt, tỏa nhiệt

thấp và có năng suất chuyển hóa năng lượng cao, LED đã được áp dụng cho các cây trồng như cà chua, ớt, đậu hà lan, rau húng... và cho các kết quả đầy hứa hẹn. Ánh sáng đơn sắc xanh (B) có tác dụng tăng lượng chất Flavonoid trong biểu bì (Hà Thị Thanh Hoa và cs., 2020). Ánh sáng xanh có vai trò quan trọng trong phát triển lục lạp, tổng hợp diệp lục, quang hóa, đóng mở khí khổng và hình thành sắc tố đỏ của quá trình sinh tổng hợp anthocyanin. Nghiên cứu trên cây dâu tây cho thấy sự kết hợp giữa ánh sáng xanh và ánh sáng đỏ giúp cây sinh trưởng tốt hơn là sử dụng ánh sáng đơn sắc xanh hoặc đỏ. Mặc dù nghiên cứu ánh sáng đơn sắc cũng như kết hợp ánh sáng đơn sắc đã được thực hiện cho nhiều loại cây trồng thương mại, tuy nhiên đối tượng cây cải ngọt chưa thấy có các kết quả báo cáo do đó chúng tôi thực hiện thí nghiệm “Ảnh hưởng của hệ thống ánh sáng đơn sắc đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây cải ngọt (*Brassica integrifolia*) tại Thừa Thiên Huế”

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hệ thống chiếu sáng: Hệ thống chiếu sáng đơn sắc với hai loại đèn LED, ánh sáng đơn sắc đỏ có bước sóng 650nm (R), ánh sáng đơn sắc xanh có bước sóng 450 nm (B) do công ty bóng đèn phích nước Rạng Đông sản xuất với các thông số kỹ thuật: Điện áp vào 220 V; Điện áp ra 12 V; Công suất: 10 Led, mỗi Led có công suất 1W, tổng cộng là 10 W, chiều cao 70 mm, đường kính 50 mm, vỏ tản nhiệt là hợp kim. Mỗi bóng đèn LED bulb chứa 10 chip LED 1 W. Nghiên cứu kết hợp LED xanh và LED đỏ với các tỉ lệ khác nhau. Ánh sáng đèn huỳnh quang (đối chứng): Do Công ty bóng đèn phích nước Rạng Đông sản xuất với các thông số kỹ thuật: Điện áp 220; Công suất 25W; Màu ánh sáng vàng, quang thông.

Giống cải ngọt TN-998: Do Công ty Tâm Nông sản xuất với thời gian sinh trưởng là 30 ngày và chiều cao từ 15 - 20 cm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* **Thí nghiệm 1:** Thí nghiệm được bố trí gồm 8 công thức hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), 3 lần nhắc lại, với tỉ lệ kết hợp Led đỏ và Led xanh khác nhau. Mỗi tỷ lệ tương ứng với 1 công thức, trong đó có công thức đối chứng sử dụng đèn compact.

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm 1

Công thức	Điều kiện chiếu sáng
CT1 (ĐC)	Đèn compact
CT2	100% (R)
CT3	90% (R) : 10% (B)
CT4	80% (R) : 20% (B)
CT5	70% (R) : 30% (B)
CT6	60% (R) : 40% (B)
CT7	50% (R) : 50% (B)
CT8	100% (B)

Hạt cải được ngâm trong 2 giờ, sau đó gieo hạt lên rổ nhựa (có đường kính 20 cm) có lót giấy thấm với 20 hạt/rổ. Thời gian chiếu sáng 24 giờ/ngày. Các chỉ tiêu theo dõi: Tiến hành theo dõi sau gieo 7 ngày gồm tỷ lệ nảy mầm (%), cao cây mầm (cm) và dài rễ mầm (cm).

* **Thí nghiệm 2:** Từ kết quả của thí nghiệm 1, tiến hành chọn hai công thức tối ưu nhất để thực hiện thí nghiệm 2. Thí nghiệm 2 được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) gồm 3 công thức, mỗi công thức nhắc lại 3 lần.

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm 2

Công thức	Điều kiện chiếu sáng
I	Đèn compact
II	80% đèn Led đỏ + 20% đèn Led xanh
III	70% đèn Led đỏ + 30% đèn Led xanh

Điều kiện thí nghiệm: Mỗi công thức được thực hiện với 2 bóng đèn. Bóng đèn được sử dụng trong thí nghiệm 2 là LED bulb chứa 10 chip LED 1 W có đường kính 50 mm. Đèn compact với công suất 18 W. Đèn cách đèn 0,3 m và khoảng cách từ cây trồng tới bóng là 0,3 m. Thời gian chiếu sáng là 10 giờ/ngày. Hạt được gieo trong thùng xốp diện tích 45 cm x 30 cm với mật độ 50 cây/thùng. Giá thể gồm đất sạch TRIBAT và phân giun quế với tỉ lệ 7 : 3. Tưới nước 1 lần/1 ngày.

Các chỉ tiêu theo dõi: Mỗi ô thí nghiệm theo dõi 10 cây để đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng gồm thời gian sinh trưởng (ngày), chiều cao cây (cm), số lá/cây (lá), đường kính tán (cm), khối lượng tươi (g/cây) và khối lượng khô (g/cây).

Các thí nghiệm được tiến hành tại Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế từ tháng 1/2018 đến tháng 5/2018. Tất cả số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm Statistix 10.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

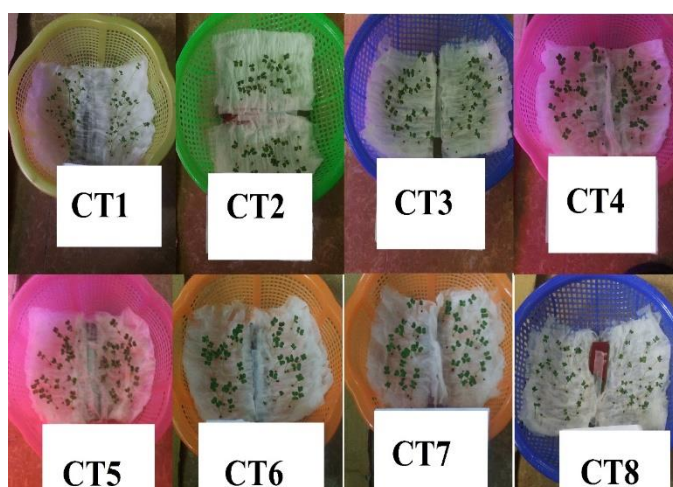
3.1. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến sự nảy mầm của cây cải ngọt

Hầu hết tất cả các loài thực vật đều cần ánh sáng cho quá trình sinh trưởng và phát triển (Dương Tấn Nhựt, 2011). Ảnh hưởng của việc kết hợp điều kiện chiếu sáng đơn sắc đỏ, đơn sắc xanh với tỷ lệ khác nhau được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các điều kiện chiếu sáng đến sự nảy mầm của cây cải ngọt

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Chiều cao thân mầm (cm)	Chiều dài rễ mầm (cm)
CT1(ĐC)	90,00	3,61 ^{cd}	1,42 ^g
CT2	88,88	3,22 ^d	4,13 ^c
CT3	92,22	3,66 ^c	3,27 ^e
CT4	92,22	5,23 ^a	6,36 ^a
CT5	93,33	4,37 ^b	5,09 ^b
CT6	91,11	3,61 ^{cd}	3,67 ^d
CT7	87,77	3,37 ^{cd}	2,30 ^f
CT8	87,77	3,21 ^d	2,05 ^f
LDS _{0,05}	0,16	0,40	0,31

^{a-f}: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.



Hình 1. Cây con sau gieo 7 ngày

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy với điều kiện chiếu sáng khác nhau không ảnh hưởng đến tỉ lệ nảy mầm của cây cải ngọt nhưng có ảnh hưởng đến chiều cao thân mầm và chiều dài rễ mầm. Nhất là hai công thức CT4 (80% R : 20% B), CT5 (70% R : 30% B) có chiều cao cây mầm và chiều dài rễ mầm cao hơn so với công thức CT1 (đèn compact) lần lượt là 0,76 - 1,62 cm; 3,67 - 4,94 cm. Một số kết quả nghiên cứu cho thấy Led đỏ kết hợp Led xanh với tỷ lệ là 80 : 20 hoặc 70 : 30 ảnh hưởng tốt đến cây hoa cúc giống Sapphire và Kim cương (Nguyễn Bá Nam và cs., 2014); cây hoa chuông (Trần Ngọc Truôi và cs., 2017); cây Sâm dây (Nguyễn Khắc Hưng và cs., 2016); cây xà lách (Ngilah, E.I và cs, 2018).

Từ kết quả trên cho thấy 2 công thức chiếu sáng tối ưu nhất là CT4 (80% R : 20% B) và CT5 (70% R : 30% B) được chọn cho thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến sinh trưởng, phát triển cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp.

3.2. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến thời gian sinh trưởng của cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp

Cây trồng nói chung cũng như cây cải ngọt nói riêng khi gieo đến lúc thu hoạch phải trải qua một khoảng thời gian sinh trưởng nhất định, thời gian này ngắn hay dài phụ thuộc vào nhiều yếu tố và điều kiện chiếu sáng là một trong các yếu tố đó ảnh hưởng trực tiếp.

Bảng 4. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến thời gian sinh trưởng của cây cải ngọt

Công thức	Thời gian từ gieo đến ...(ngày)				
	Mọc mầm	3 - 4 lá thật	Trái lá	Giao tán	Thu hoạch
I	3	13	19	26	35
II	3	12	17	23	32
III	3	12	17	24	33

Bảng 4 cho thấy: Ở mỗi điều kiện chiếu sáng khác nhau thì thời gian sinh trưởng ở mỗi giai đoạn của cây cải ngọt cũng khác nhau. Thời gian sinh trưởng của cây cải ngọt khi được trồng bằng đèn Led với tỷ lệ kết hợp Led xanh và Led đỏ khác nhau là ngắn hơn so với đèn compact từ 2 - 3 ngày. Mặc dù,

sự chênh lệch không quá nhiều nhưng đây cũng là biểu hiện cho thấy tốc độ tăng trưởng của cây cải ngọt tốt hơn trong điều kiện chiếu sáng sử dụng đèn Led so với ánh sáng trắng bình thường.

3.3. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến động thái tăng trưởng chiều cao của cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp

Chiều cao cây là một đặc trưng hình thái thể hiện khả năng sinh trưởng, phát triển và cho năng suất của một giống. Mặt khác nó cũng có ảnh hưởng đến khả năng tổng hợp và tích lũy chất hữu cơ trong cây. Đối với cây cải chiều cao được tính từ gốc có bề mặt đất tự nhiên đến mút lá cao nhất và có sự tương quan chặt chẽ đến sự phát triển của bộ lá. Bảng 5 cho thấy chiều cao cây tăng dần theo thời gian ở tất cả các công thức. Trong đó, hai công thức chiếu sáng kết hợp giữa ánh sáng Led đỏ và ánh sáng Led xanh so với công thức đối chứng sử dụng đèn compact có chiều cao cây cao hơn từ 3,04 - 1,33 cm. Đáng chú ý là công thức II (80% R : 20% B) có chiều cao cây lớn nhất (16,82 cm). Như vậy, ánh sáng đơn sắc có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng chiều cao của cây cải ngọt. Nhiều nghiên cứu cho thấy ánh sáng đèn Led đơn sắc hoặc các Led đơn sắc kết hợp với tỷ lệ khác nhau phù hợp với động thái tăng trưởng chiều cao của cây hoa Cúc trồng trong nhà kính (Nguyễn Bá Nam và cs, 2014); chiều dài vượt lá của xà lách thủy canh (Đương Thị Mỹ Thu và Huỳnh Quang Tuấn, 2017); chiều cao của cây cải mầm (A. Brazaityte và cs, 2016).

Bảng 5. Động thái tăng trưởng chiều cao (cm) của cây cải ngọt ở các công thức thí nghiệm

Công thức	Giai đoạn ...			
	3 - 4 lá thật	Trái lá	Giao tán	Thu hoạch
I	5,13 ^c	9,31 ^c	11,42 ^c	13,78 ^c
II	6,42 ^a	11,24 ^a	13,79 ^a	16,82 ^a
III	5,51 ^b	10,26 ^b	12,45 ^b	15,49 ^b
<i>LSD</i> _{0,05}	0,35	0,20	0,45	0,59

^{a, b, c}: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

3.4. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến động thái ra lá của cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp

Lá là cơ quan làm nhiệm vụ quang hợp thực hiện chức năng tổng hợp chất hữu cơ thông qua năng lượng ánh sáng mặt trời và dinh dưỡng từ đất. Đồng thời lá là bộ phận chủ yếu để quá trình thoát hơi nước diễn ra, xúc tiến quá trình sinh lí, sinh hoá trong cây.

Cây cải là loại rau ăn lá nên số lá trên cây rất quan trọng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất của cây. Số lá trên cây do đặc tính di truyền quyết định, tuy nhiên nó cũng bị ảnh hưởng rất lớn của các yếu tố khác như kĩ thuật canh tác, điều kiện ngoại cảnh.

Bảng 6. Động thái ra lá (lá) của cây cải ngọt trong các điều kiện chiếu sáng

Công thức	Giai đoạn			
	3 - 4 lá thật	Trái lá	Giao tán	Thu hoạch
I	4,26 ^a	5,43 ^a	5,66 ^b	5,73 ^b
II	4,60 ^a	5,63 ^a	6,23 ^a	6,5 ^a
III	4,53 ^a	5,70 ^a	6,13 ^a	6,5 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	0,37	0,27	0,32	0,61

^{a, b}: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

Động thái ra lá của cây cải ngọt từ giai đoạn 3 - 4 lá thật đến trái lá không có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm. Điều kiện chiếu sáng bắt đầu ảnh hưởng đến động thái ra lá từ giai đoạn giao tán đến thu hoạch. Trong đó, việc kết hợp giữa ánh sáng Led đỏ và ánh sáng Led xanh với tỷ lệ 80% R : 20% B và 70% R : 30% B có số lá lớn hơn so với công thức đối chứng chỉ sử dụng đèn compact lần lượt là 0,57 - 0,77 cm; 0,47 - 0,77 cm. Như vậy, việc sử dụng kết hợp giữa ánh sáng Led đỏ và ánh sáng Led xanh cho cây cải ngọt có ảnh hưởng đến động thái ra lá.

3.5. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến động thái tăng trưởng đường kính tán của cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp

Đường kính tán cây là biểu hiện về sự phát triển mạnh hay yếu của bộ lá trên cây. Nếu đường kính tán cây lớn thì khả năng nhận ánh sáng thuận lợi làm tăng quá trình quang hợp tổng hợp chất hữu cơ của cây. Đối với cây cải là rau ăn lá nên lá là bộ phận quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất của cây. Cây có bộ lá phát triển tốt và cân đối thì đường kính tán cây lớn.

Bảng 7. Động thái tăng trưởng đường kính tán (cm) của cây cải ngọt trong các điều kiện chiếu sáng khác nhau

Công thức	Giai đoạn			
	3 - 4 lá thật	Trái lá	Giao tán	Thu hoạch
I	5,42 ^b	6,40 ^b	7,56 ^b	9,49 ^c
II	6,20 ^a	7,22 ^a	8,47 ^a	11,20 ^a
III	5,51 ^b	6,44 ^b	7,56 ^b	10,50 ^b
<i>LSD</i> _{0,05}	0,12	0,05	0,20	0,10

^{a, b}: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

Giai đoạn cây cải ngọt từ 3 - 4 lá thật đến trái lá với công thức chiếu sáng 80% Led đỏ kết hợp với 20% Led xanh có đường kính tán lớn hơn so với công thức đèn compact là 0,78 - 0,91 cm, còn công

thức sử dụng 70% đèn Led màu đỏ kết hợp với 30% Led xanh không có sự sai khác. Trừ giai đoạn thu hoạch sử dụng ánh sáng đơn sắc đều sai so với công thức đối chứng. Trong đó, công thức II (80% R + 20% B) có đường kính tán lớn nhất (11,2 cm) và lớn hơn so với công thức compact là 1,71 cm. Như vậy, điều kiện chiếu sáng bằng 80% Led đỏ kết hợp với 20% ảnh hưởng tốt nhất đến đường kính tán của cây cải ngọt.

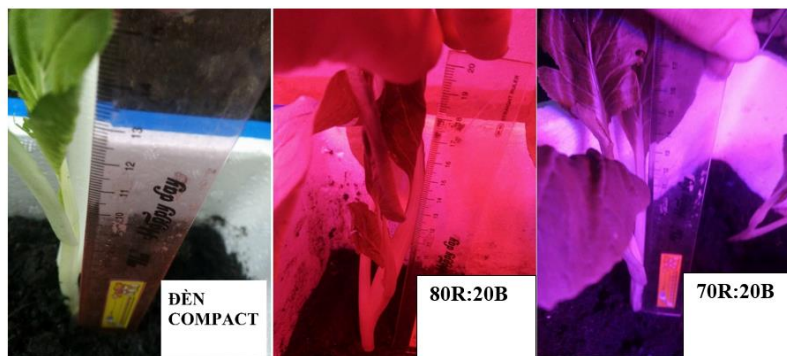
3.6. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng đến khối lượng của cây cải ngọt trong điều kiện thùng xốp

Để biết được chính xác hơn ảnh hưởng của ánh sáng đơn sắc đến sinh trưởng và năng suất của cây cải chúng tôi tiến hành theo dõi sự tăng trưởng khối lượng tươi của cây cải ngọt qua các giai đoạn. Khối lượng được quyết định bởi các yếu tố như chiều cao cây, số lá trên cây, đường kính tán cây.

Bảng 8. Khối lượng (g/cây) của cây cải ngọt dưới các điều kiện chiếu sáng khác nhau

Công thức	Khối lượng tươi	Khối lượng khô
I	24,14 ^b	2,21 ^b
II	25,23 ^a	3,21 ^a
III	24,69 ^{ab}	3,17 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	0,71	0,14

a, b: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau là sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.



Hình 1. Cây cải ngọt 20 ngày sau trồng

Bảng 8 cho thấy: Khối lượng tươi trung bình của một cây cải ở các công thức thí nghiệm dao động từ 24,14 - 25,23 g. Trong đó, điều kiện chiếu sáng 80% Led đỏ kết hợp với 20% Led xanh có khối lượng tươi lớn hơn công thức đèn compact là 1,09 g. Khối lượng khô của các công thức (II, III) có sử dụng đèn Led để chiếu sáng lớn hơn so với công thức đèn compact lần lượt là 1 g; 0,96 g. Cây cải ngọt được chiếu sáng bằng đèn Led cho khối lượng cây lớn hơn so với chiếu sáng bằng đèn compact. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Li và cs (2012) trên cây bắp cải, Shimokawa và cs (2014) và Yuichiro và cs (2017) trên cây xà lách.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Điều kiện chiếu sáng khác nhau có ảnh hưởng đến chiều cao cây mầm và chiều dài rễ mầm của cây cải ngọt trừ tỷ lệ nảy mầm. Trong đó, 2 công thức chiếu sáng thích hợp nhất cho cây cải ngọt là kết hợp tỷ lệ 80% R + 20% B và 70% R + 30% B.

Sử dụng 80% ánh sáng Led đỏ kết hợp với 20% ánh sáng Led xanh chiếu sáng có ảnh hưởng tốt hơn đối với quá trình sinh trưởng, phát triển của cây cải ngọt so với sử dụng hoàn toàn ánh sáng đèn compact. Thời gian sinh trưởng ngắn hơn 3 ngày; chiều cao tăng 3,04 cm; đường kính tán tăng 1,71 cm; khối lượng tươi của cây lớn hơn 1,09 g và khối lượng khô của cây lớn hơn 1,0 g.

So với công thức sử dụng đèn Compact thì việc kết hợp giữa 70% ánh sáng đỏ và 30% ánh sáng xanh có ảnh hưởng tốt đến cây cải ngọt như chiều cao cây, đường kính tán, động thái ra lá, khối lượng khô. Tuy nhiên, các biểu hiện vượt trội đó còn thấp hơn so với công thức sử dụng kết hợp 80% Led đỏ và 20% Led xanh.

4.2. Đề nghị

Với những ưu điểm của đèn Led như tuổi thọ cao, ít tiêu thụ điện năng, có khả năng điều chỉnh bước sóng tùy thuộc vào mục đích công việc khác nhau việc áp dụng chúng vào sản xuất, nghiên cứu sẽ mang lại được nhiều hiệu quả. Qua các kết quả nghiên cứu chúng tôi đề xuất kết hợp các bước sóng theo tỉ lệ 80% Led đỏ có bước sóng 650 nm và 20% Led xanh có bước sóng 450 nm phù hợp đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây cải ngọt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Trung Dũng (2011). Nghiên cứu ảnh hưởng của chế phẩm Emina đến sinh trưởng, năng suất và khả năng chống chịu sâu bệnh của cây cải ngọt, cây đậu đũa trồng tại Lâm Thao, Phú Thọ. *Luận văn Thạc sỹ Nông nghiệp*, Hà Nội, 25-37.
2. Nguyễn Khắc Hưng, Phạm Bích Ngọc, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Thúy Hương, Đỗ Thị Gấm, Lê Duy Hùng, Chu Hoàng Hà. Nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đơn sắc (led) đến một số đặc điểm sinh lý và hình thái của cây sâm dây (*codonopsis sp.*) nuôi cấy in vitro. *Tạp chí Sinh học*, 38(2), 220-227.
3. Hà Thị Thanh Hoa, Lê Anh Tuấn, Đỗ Thường Kiệt, Phan Ngô Hoang (2020). Ảnh hưởng của ánh sáng đèn led xanh và đỏ trên sự tăng trưởng và tích lũy flavonoid ở cây cốt khí củ (*Polygonum cuspidatum sieb. et zucc.*). *Nghiên cứu Y học TP. Hồ Chí Minh*, 24(6), 52-59.
4. Lê Thị Khánh (2009). *Giáo trình Cây rau*. Nhà xuất bản Đại học Huế.
5. Nguyễn Bá Nam, Lê Thị Thanh, Lê Thị Thanh Trà, Vũ Quốc Luận, Nguyễn Đình Lâm, Dương Tấn Nhựt (2014). Ảnh hưởng của ánh sáng đèn Led bổ sung vào ban đêm lên sự sinh trưởng và phát triển trên ba giống cúc (đóa vàng, sapphire và kim cương) được trồng trong nhà kính. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 52(3), 311-328.
6. Dương Tấn Nhựt (2011). Công nghệ sinh học thực vật: Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng. *NXB Nông nghiệp*, 1-536.

7. Trần Ngọc Truôi, Nguyễn Đăng Nhật, Nguyễn Văn Đức, Trần Thị Triều Hà, Nguyễn Tiến Long, Lã Thị Thu Hằng (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ thống chiếu sáng đơn sắc đến quá trình nhân giống in vitro cây hoa chuông (*Sinningia speciosa*). *Tạp chí khoa học & công nghệ nông nghiệp*, 1(1), 195 - 203.
8. Dương Thị Mỹ Thu và Huỳnh Quang Tuấn (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian chiếu sáng và tỷ lệ màu sắc ánh sáng đơn sắc từ đèn LED đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau xà lách (*Lactuca sativa*) thủy canh. *Báo cáo nghiệm thu*. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao.
9. Brazaityte A., Sakalauskiene S., Virsile A., Jankauskiene J., Samuoliene G., Sirtautas R., Vastakaite V., Miliauskiene P., Duchovskis J., Novickovas A. and Dabasinskas L. (2016). The effect of short-term red lighting on Brassicaceae microgreens grown indoors. *Acta Horticulturae*, 1123(1123), pp. 177-184.
10. Ngilah, E.I., Tsan, F.Y. and Yap, B.K (2018). Photoperiod and light spectrum effects on growth, pigment and ascorbic acid content of *Lactuca sativa* cv. Fire Red under controlled growth environment. *International Food Research Journal*, 25(3), pp. 1300-1308.
11. Li H., Tang C., Xu Z., Lui X. and Han X. (2012). Effects of Different Light Sources on the Growth of Non – heading Chinese cabbage (*Brassica campestris* L.). *Journal of Agricultural Science*, 4 (4), pp. 262 - 273.
12. Shimokawa A., Tonooka Y., Matsumoto M., Ara H., Suzuki H., Yamauchi N. and Shigyo M. (2014). Effect of alternating red and blue light irradiation generated by light emitting diodes on the growth of leaf lettuce. *BioRxiv*.2014.
13. Yuichiro K., Hiroshi S., Hiroshi N., Juro M. and Katsuaki O. (2017). Effects of Irradiation Patterns and Light Quality of Red and Blue Light-Emitting Diodes on Growth of Leaf Lettuce (*Lactuca sativa* L. “Greenwave”). *Environmental Control in Biology*, 55(3), pp. 129-135.

THE EFFECT OF LED LIGHT ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD FOR *BRASSICA INTEGRIFOLIA* IN THUA THIEN HUE PROVINCE

ABSTRACT

The study was carried out at Agronomy faculty, University of Agriculture and Forestry Hue University from January 2018 to May 2018 to evaluate the effects of monochromatic light to growth and development, and yield of *Brassica integrifolia*. Results reveal that the different light sources did not affected to the germination percent but it had effect on the high sprout and the length of sprout root. The application of Light Emitting Diodes (LED) with the combination between monochromic of red (R) and blue (B) at 4 : 1 and 7 : 3 showed the optimum for *Brassica integrifolia* growth and development, compared to the application compact treatment. The treatment using 4 R : 1 B shortened the vegetation period by three days; increased the high plant to 3.04 cm; increased canopy diameter to 1.71 cm; increased fresh weight to 1.09 g and dry weight to 1 g.

Keywords: Led light, brassica integrifolia, growth, development, Thua Thien Hue