

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐÈN LED VÀ MÔI TRƯỜNG TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY CẢI BẸ XANH (*Brassica juncea* L.)

Nguyễn Văn Phước^{1,*}, Nguyễn Thị Thu Hậu¹, Dương Văn Nhã^{1,*},
Huỳnh Ngọc Duy¹, Võ Thanh Phong¹, Phạm Minh Tân²

¹ Trường Đại học Kiên Giang

² Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

* Email: nvphuoc@vnkgu.edu.vn; dvnha@vnkgu.edu.vn

TÓM TẮT

Cải bẹ xanh (*Brassica juncea* L.) là cây rau trồng phổ biến trên thế giới, chất lượng và năng suất bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như: Nước, dinh dưỡng, ẩm độ không khí, cường độ ánh sáng. Trong đó, ánh sáng được xem là một trong những yếu tố quan trọng nhất, với bước sóng từ 400 - 700 nm để cây hấp thụ. Ngoài ra, năng suất và chất lượng còn phụ thuộc nhiều vào môi trường trồng là đất và thủy canh. Do đó, nghiên cứu này thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng hiệu quả của đèn LED chiếu bổ sung và môi trường trồng đến sinh trưởng và năng suất cây cải bẹ xanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trồng cải bẹ xanh có kết hợp chiếu đèn LED đã tác động tích cực đến sự gia tăng năng suất cây cải bẹ xanh trồng tại Trường Đại học Kiên Giang. Môi trường đất sạch có kết hợp chiếu đèn LED (chiếu ba đèn trắng và một đèn đỏ) cho kết quả quả tối ưu khi trồng cải bẹ xanh với chiều cao cây đạt 44,82 cm, số lá đạt 9,1 lá/cây, chiều dài lá đạt 30,58 cm, chiều rộng lá đạt 13,96 cm, chỉ số diện tích lá đạt 20,63, khối lượng tươi đạt 71,5 g/cây và khối lượng khô đạt 4,63 g/cây. Trồng cải bẹ xanh có kết hợp chiếu đèn LED tác động tích cực đến sự gia tăng năng suất.

Từ khóa: Cải bẹ xanh, đèn LED, thủy canh, chiều cao cây, ánh sáng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rau xanh là loại cây trồng có chứa nhiều loại vitamin, khoáng chất và chất chống oxy hóa, đặc biệt ở rau non các hàm lượng chất này thường cao hơn so với cây trưởng thành [1]. Cải bẹ xanh là một loài cây thuộc họ cải, có tên khoa học là *Brassica juncea* L., có chứa nhiều chất dinh dưỡng và là loại cây ăn sống phổ biến trên thế giới [2].

Năng suất của các loại rau màu bị chi phối trực tiếp bởi quá trình quang hợp. Trong đó, ánh sáng được xem là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng rau, với cây trồng ánh sáng có bước sóng từ 400 - 700 nm là phù hợp nhất để cây hấp thụ [3]. Trong khi đó, hầu hết đèn LED sử dụng năng lượng mặt trời có bước sóng từ 365 nm, 385 nm, 395 nm hoặc 405 nm [4]. Những bước sóng này lại làm cho khả năng quang hợp của cây trồng và khả năng tạo

chất khô của cây kém. Hiện nay, với công nghệ kỹ thuật tiên tiến, nhờ vào công nghệ bán dẫn, người ta có thể tạo ra được các loại đèn LED đa dạng về màu sắc ánh sáng và hiệu suất phát sáng cũng được nâng lên (~200 lm/W), không sử dụng mạch MEGA 2560 hoặc Wemos Mega 2560 và điều khiển màu.

Nông nghiệp công nghệ cao có thể kiểm soát được nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng, chất dinh dưỡng... với mục đích tác động đến năng suất cũng như chất lượng cây trồng nhằm giải quyết các vấn đề thiếu hụt nguồn thực phẩm, sử dụng hiệu quả tài nguyên và giải quyết các vấn đề về tác động của nông nghiệp đến môi trường [5]. Trong đó, việc canh tác trong môi trường thủy canh được xem là giải pháp để phát triển nông nghiệp theo hướng xanh, sạch. Tuy nhiên, sự khác biệt về chất lượng của rau màu giữa hai môi trường đất và thủy canh

cần được đánh giá thận trọng vì xu hướng của người tiêu dùng hiện nay là quan tâm nhiều đến vấn đề sức khỏe. Theo Phan Ngọc Nhí (2020) [6], sử dụng đèn quang phổ với phổ màu đỏ (80%) và phổ màu xanh dương (20%) để nâng cao năng suất của cây cải. Mặt khác, các công nghệ đèn này thường là công nghệ độc quyền, với chi phí cao do đó khó áp dụng đại trà [7].

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá sinh trưởng, năng suất cải bẹ xanh thông qua kết hợp giữa sử dụng đèn LED năng lượng mặt trời như nguồn sáng bổ sung và trồng trong hai môi trường khác nhau, nhằm hướng tới phát triển nông nghiệp xanh, sạch, nâng cao được chất lượng rau màu, góp phần bảo vệ môi trường với nguồn năng lượng sạch.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Dinh dưỡng Hoagland được cải tiến bởi Phan Ngọc Nhí (2020) [6]. Các loại phân và hóa chất dùng làm dinh dưỡng được cung cấp bởi Công ty Yara.

Đất được sử dụng là đất tribat loại bao 50 dm³ của Công ty Công nghệ Sinh học Sài Gòn xanh với hàm lượng dinh dưỡng sau: N: 0,75%, P₂O₅: 0,3%, K₂O: 0,7%, CaO + MgO + Cu + Mn + B: 0,225 mg/100 g, hàm lượng mùn: 14,45%, C/N: 20 meq, CEC: 15 µS/cm, *E. coli* < 2 (mpm/g). Ngoài ra còn có Penac P – Men Bio F.

Giống cải bẹ xanh sử dụng là giống của Công ty Trang Nông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 11/2023 đến tháng 4/2024 tại nhà lưới Trường Đại học Kiên Giang. Thí nghiệm trên 2 môi trường đất tribat và thủy canh được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố với 3 lần lặp lại với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức là một ô 1,5 m x 3 m, mật độ trồng 16 cây/m².

Đèn được sử dụng trong thí nghiệm là đèn LED của Công ty Rạng Đông, công suất 90 - 120 lm/W đã được phối trộn ánh sáng, với khoảng cách treo đèn là 50 cm và thời gian chiếu là 4 giờ, mỗi lô thí nghiệm có 4 đèn, diện tích ô thí nghiệm

1 m². Thời gian chiếu đèn được bắt đầu sau 18 giờ, khu thí nghiệm được chuẩn bị mỗi lớp (mỗi lần lặp lại) được lót bằng tấm bạc thấm nước được phủ đất tribat có độ cao khoảng 20 cm. Mỗi lô có kích thích là 1,5 m x 3 m.

Hạt của cây cải bẹ xanh được ngâm với nước (tỷ lệ 2 sôi 3 lạnh) trong vòng 3 giờ, sau đó được ủ bằng khăn ở nơi tránh ánh sáng trong vòng 8 giờ đến khi hạt nảy mầm và gieo trực tiếp xuống đất tribat, mỗi hốc chứa 2 hạt đã nảy mầm.

Hệ thống thủy canh sẽ được thiết kế bằng ống nhựa đường kính 9 cm, chiều dài 10 m, xếp song song cách nhau 12 cm.

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu được lấy 5 ngày/lần vào thời điểm 6, 12 và 18 giờ trong ngày bắt đầu 13 ngày sau khi trồng (NSKT) cho đến khi thu hoạch gồm: Chỉ tiêu về sinh trưởng (dùng thước kẻ đo các chỉ tiêu về sinh trưởng) và diện tích lá (được đo bằng máy SPAD-502PLUS).

Số liệu từ thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm SPSS 22.0 theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố dùng kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của đèn LED và môi trường trồng đến chiều cao cây cải bẹ xanh

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, sự tăng trưởng chiều cao của cây cải xanh giai đoạn non (13 ngày) trên môi trường đất sạch có chiếu đèn không khác biệt thống kê với môi trường đất sạch không chiếu đèn, ở thời điểm 20 - 41 ngày thì môi trường đất sạch có chiếu đèn khác biệt với chiều cao cây, cao hơn không chiếu đèn. Ở nghiệm thức thời điểm 13 NSKT không có sự khác biệt giữa chiếu đèn và không chiếu đèn, tuy nhiên đến thời điểm 20 NSKT có sự khác biệt về chiều cao cây ở nghiệm thức chiếu đèn, cao hơn nghiệm thức không chiếu đèn (14,27 cm và 18,04 cm). Sự tăng trưởng chiều cao của cây cải bẹ xanh giai đoạn 20 NSKT cho thấy, ở nghiệm thức đất tribat có chiếu đèn là môi trường đất sạch có kết hợp chiếu đèn (3 đèn trắng, 1 đèn đỏ và khoảng cách treo đèn là 50 cm) là cao nhất, đạt trung bình 22,89 cm. Kết quả ở bảng 1

cũng cho thấy, sự sinh trưởng của chiều cao cây cải bẹ xanh ở giai đoạn trưởng thành (34 và 41 ngày trồng) đều tối ưu nhất ở nghiệm thức có chiếu thêm đèn LED ở cả hai loại môi trường

trồng (trên đất sạch có chiều đèn là 35,32; 44,82 cm và trên môi trường thủy canh có chiều đèn là 34,23; 44,79 cm).

Bảng 1. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến sự sinh trưởng chiều cao của cây cải xanh (cm)

Nghiệm thức	Thời gian khảo sát (ngày)				
	13	20	27	34	41
Đất tribat, không chiếu đèn	13,7a	20,61b	26,38b	28,13b	30,3b
Đất tribat, chiếu đèn	14,53a	22,89a	28,87a	35,32a	44,82a
Thủy canh, không chiếu đèn	11,69b	14,27d	19,79c	27,52b	30,7b
Thủy canh, chiếu đèn	11,79b	18,04c	27,14ab	34,23a	44,79a
F	*	**	**	**	*
CV(%)	3,84	4,05	4,86	4,9	14,39

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; * : Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%; ** khác biệt ý nghĩa ở mức 0,5%.*

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở nghiệm thức có kết hợp chiếu thêm đèn LED cho môi trường đất sạch hay môi trường thủy canh đều cho kết quả tăng trưởng chiều cao cây cải bẹ xanh có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức không chiếu đèn. Kết quả nghiên cứu này giống với kết quả nghiên cứu của Wijaya và cs (2019) [3], theo đó khi chiếu thêm đèn có ánh sáng trắng - đỏ - xanh tác động tích cực đến sự sinh trưởng chiều cao cây cải bẹ xanh.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, không khác biệt ý nghĩa thống kê ở nghiệm thức môi trường trồng cây cải bẹ xanh (ở môi trường trồng là đất sạch hay là môi trường thủy canh) về chiều cao cây ở giai đoạn thu hoạch cây cải (giai đoạn 41 ngày). Do đó, tùy vào điều kiện cụ thể của từng vùng, địa phương để thiết kế mô hình trồng thích hợp cho cây cải bẹ xanh.

3.2. Ảnh hưởng của đèn LED đến số lá, chiều dài và chiều rộng lá cây cải xanh

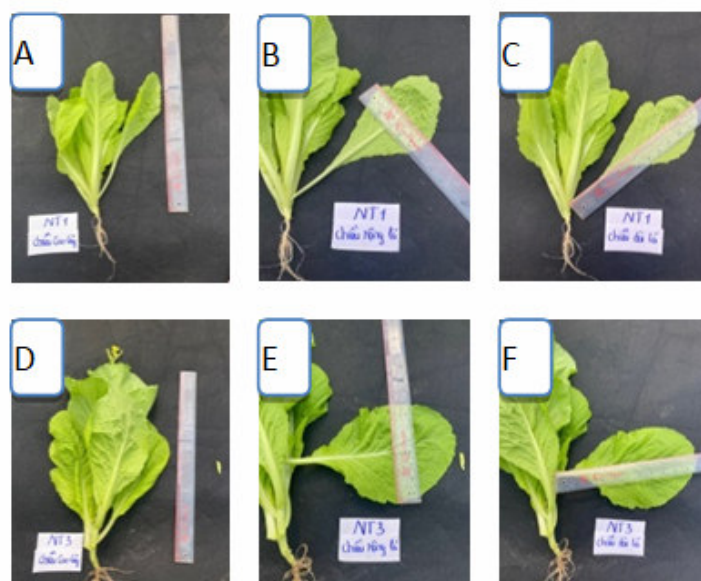
Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của môi trường trồng và chiếu đèn LED thêm đến sự sinh trưởng số lá qua các mốc thời gian khác nhau được trình bày ở bảng 2. Kết quả cho thấy, giai đoạn non (từ 1 - 20 ngày trồng), số lá trồng trên môi trường đất sạch có kết quả cao hơn (ở đất tribat không chiếu đèn và đất tribat có chiếu đèn đều bằng 4,33 lá/cây), kết quả này có ý nghĩa khác biệt về thống kê. Tuy nhiên, số lá bắt đầu có sự khác biệt ở giai đoạn theo dõi từ 27 ngày trồng trên môi trường đất sạch có chiếu thêm đèn LED (đạt 9,1 lá/cây) cho kết quả sinh trưởng về số lá cao hơn so với cùng môi trường nhưng không chiếu thêm đèn LED. Đồng thời, sự sinh trưởng về số lá ở môi trường đất sạch có chiếu đèn LED sau 27 ngày trồng cũng cho kết

quả cao hơn môi trường trồng thủy canh (trên cả hai nghiệm thức là môi trường thủy canh có chiếu đèn LED bổ sung đạt 7,11 lá/cây và không chiếu thêm đèn LED là 5,56 lá/cây).

Bảng 2. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến số lá của cây cải xanh

Nghiệm thức	Thời gian khảo sát (ngày)				
	13	20	27	34	41
Đất tribat, không chiếu đèn	4,33a	8,2a	8,1b	9,22b	10,22b
Đất tribat, chiếu đèn	4,33a	7,6a	9,1a	10,67a	11,67a
Thủy canh, không chiếu đèn	3,33b	4,33b	5,56d	7,56c	9,33b
Thủy canh chiếu đèn	3,22b	4,67b	7,11c	10,56ab	12,44a
F	**	**	**	*	**
CV(%)	6,08	3,48	3,07	6,16	6,17

Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; * : Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%; ** khác biệt ý nghĩa ở mức 0,5%.



Hình 1. Ảnh hưởng chiếu đèn đến cải xanh trồng trên môi trường đất tribat ở thời điểm 41 ngày sau khi trồng. A: Chiều cao cây không chiếu đèn; B: Chiều rộng lá không chiếu đèn; C: Chiều dài lá không chiếu đèn; D: Chiều cao cây có chiếu đèn; E: Chiều rộng lá có chiếu đèn; F: Chiều dài lá có chiếu đèn

Kết quả theo dõi sau 34 và 41 ngày trồng cho thấy, trên môi trường đất sạch và môi trường thủy canh có chiếu thêm đèn LED đều cho kết quả về sự tăng trưởng số lá là cao nhất (kết quả đối với môi trường đất sạch có chiếu đèn ở 34 ngày là 10,67 lá/cây và 41 ngày là 11,67 lá/cây; kết quả tương tự đối với môi trường thủy canh là 10,56 lá/cây và 12,44 lá/cây). Đồng thời, các kết quả có sự khác biệt về thống kê. Như vậy, ở các nghiệm thức có chiếu thêm đèn LED tác động mạnh đến

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

sự tăng trưởng số lá ở giai đoạn trưởng thành rõ hơn giai đoạn còn non của cây cải xanh. Điều này thể hiện ở sự tăng trưởng số lá của cây cải xanh ở những nghiệm thức có chiếu thêm đèn LED trên cả hai loại môi trường trồng khác nhau.

Bảng 3. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến chiều dài lá (cm) của cây cải xanh

Nghiệm thức	Thời gian khảo sát (ngày)				
	13	20	27	34	41
Đất tribat, không chiếu đèn	11,61a	17,99a	23,3a	25,53a	26,7b
Đất tribat, chiếu đèn	12,03a	19,49a	24,06a	26,96a	30,58a
Thủy canh, không chiếu đèn	7,36b	8,43c	14,9b	15,98b	17,89c
Thủy canh chiếu đèn	7,8b	12,08b	16,01b	17,82b	18,91c
F	**	**	**	**	**
CV(%)	5,17	7,02	6,06	5,61	5,95

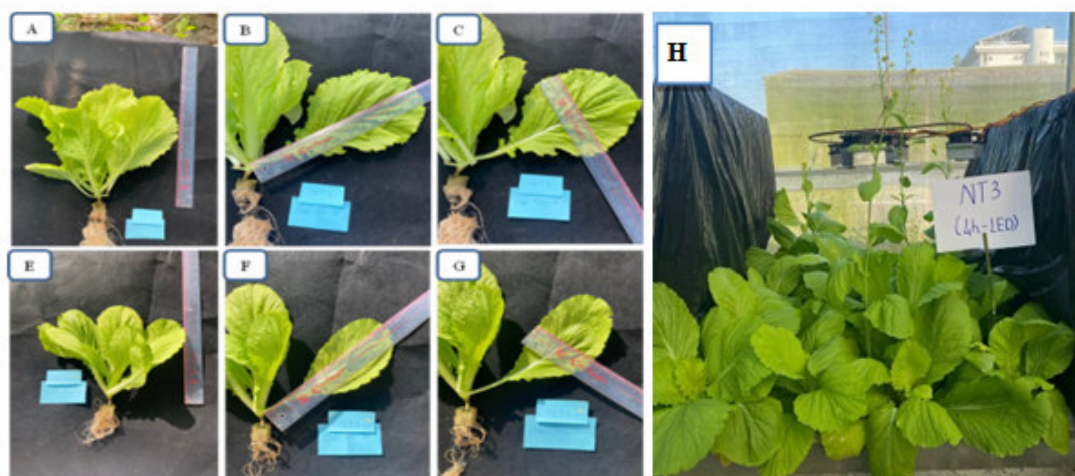
*Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; *: Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%; ** khác biệt ý nghĩa ở mức 0,5%.*

Kết quả bảng 3 và 4 cho thấy, có sự khác biệt về thống kê giữa các nghiệm thức về chiều dài và chiều rộng lá cải xanh qua các thời điểm. Ở thời điểm 13 NSKT, nghiệm thức trồng với đất tribat có hoặc không có chiếu đèn đều cho chiều dài lá và chiều rộng lá cao hơn so với hai nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, đến thời điểm 41 NSKT, nghiệm thức trồng bằng đất tribat và có chiếu đèn có chiều dài 30,58 cm và chiều rộng 13,96 cm là lớn nhất.

Bảng 4. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến chiều rộng lá (cm) của cây cải xanh

Nghiệm thức	Thời gian khảo sát (ngày)				
	13	20	27	34	41
Đất tribat, không chiếu đèn	4,76a	7,04b	9,23a	11,98a	12,18ab
Đất tribat, chiếu đèn	5,03a	8,28a	9,71a	12,07a	13,96a
Thủy canh, không chiếu đèn	2,62b	3,28d	5,86b	7,76c	9,77c
Thủy canh chiếu đèn	2,79b	4,65c	8,21a	10,17b	10,83bc
F	**	**	*	**	*
CV(%)	5,95	6,16	6,48	11,39	10,06

*Ghi chú: Trong cùng một hàng, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; *: Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%; ns: Khác biệt không ý nghĩa.*



Hình 2. Ảnh hưởng của chiếu đèn LED đến sinh trưởng của cây cải xanh trồng trên môi trường thủy canh ở thời điểm 41 NSK. A: Chiều cao cây không chiếu đèn; B: Chiều dài lá không chiếu đèn; C: Chiều rộng lá không chiếu đèn; E: Chiều cao cây có chiếu đèn; F: Chiều dài lá có chiếu đèn; G: Chiều rộng lá có chiếu đèn; H: Cải xanh trồng thủy canh chiếu bổ sung đèn LED

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Wijaya và cs (2019) [3], theo đó ánh sáng đèn LED tác động đến sự tăng trưởng của chiều cao cây, diện tích lá, chiều dài rễ của cây cải bẹ xanh. Nghiên cứu của Natalya và cs (2022) [2] cũng chứng minh rằng, trồng cải bẹ xanh trên môi trường thủy canh có bổ sung ánh sáng đèn LED cho kết quả tăng 60% diện tích lá cây cải bẹ xanh sau 30 ngày trồng.

Xét về chiều dài lá thì cả nghiệm thức có chiếu đèn LED và không chiếu đèn LED đều cho kết quả thống kê cao nhất ở môi trường đất sạch so

với môi trường thủy canh qua các mốc thời gian nghiên cứu khác nhau. Đồng thời, kết quả này cũng tương tự với kết quả nghiên cứu về chiều rộng lá.

3.3. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến chỉ số diệp lục tố của cây cải bẹ xanh

Kết quả ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến chỉ số diệp lục (SPAD) của lá cây cải xanh trồng tại Trường Đại học Kiên Giang qua các mốc thời gian theo dõi khác nhau được thể hiện qua bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm vào đến chỉ số diệp lục lá cây cải xanh

Nghiệm thức	Thời gian khảo sát (ngày)				
	13	20	27	34	41
Đất tribat, không chiếu đèn	18,62a	19,79a	20,84a	20,76	20,17
Đất tribat, chiếu đèn	18,37a	19,97a	19,61ab	21,28	20,63
Thủy canh, không chiếu đèn	15,29b	17,04b	17,46b	21,86	19,93

Thủy canh chiếu đèn	15,91b	18,06b	19,98a	20,66	22,06
F	**	**	*	ns	ns
CV(%)	2,68	3,49	5,44	6,76	6,89

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; *: Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%; ns: Khác biệt không ý nghĩa.*

Kết quả nghiên cứu về chỉ số diện tích lá của cây cải bẹ xanh được trồng trên hai loại môi trường khác nhau (đất sạch và thủy canh) có chiếu thêm đèn LED cho thấy, ở giai đoạn còn non (giai đoạn 7 ngày và 20 ngày theo dõi), trên môi trường trồng là đất sạch (cả ở nghiệm thức không chiếu đèn LED đạt 18,62; 19,79 và ở nghiệm có chiếu đèn LED là 18,37; 19,97) cho chỉ số diện tích lá cao hơn so với môi trường thủy canh. Kết quả theo dõi sau 27 ngày cho thấy, chỉ số diện tích lá tối ưu ở nghiệm thức đất tribat không chiếu đèn là 20,84, đất tribat có chiếu đèn là 19,61 và nghiệm thức thủy canh có chiếu đèn là 19,98.

Theo Natalya và cs (2022) [2], trồng cải bẹ xanh trên môi trường thủy canh kết hợp với bổ sung ánh sáng đèn LED xanh dương - xanh lá - đỏ - đỏ ở khoảng cách xa (bước sóng 700 - 800 nm) với

tỉ lệ 30: 1: 68: 1 tính theo phần trăm đã gia tăng chỉ số diện tích lá sau 30 ngày trồng. Kết quả nghiên cứu trên cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Wijaya và cs (2019) [3], theo đó chiếu thêm đèn có ánh sáng xanh - đỏ xen kẽ (chiếu 20 giờ/ngày) tác động tích cực đến sự tăng diện tích lá của cây cải bẹ xanh. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu ở bảng 5 cho thấy, chỉ số diện tích lá không có sự khác biệt ở cả 4 nghiệm thức khi thời gian theo dõi kéo dài hơn (ở 34 và 41 ngày).

3.4. Ảnh hưởng của đèn LED đến khối lượng tươi và khô của cây cải xanh

Kết quả ảnh hưởng của đèn LED chiếu thêm và môi trường trồng đến khối lượng tươi và khô của cây cải bẹ xanh trồng tại Trường Đại học Kiên Giang được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của chiếu đèn LED và môi trường trồng đến khối lượng tươi và khô cây cải xanh

Nghiệm thức	Khối lượng tươi của cải xanh (g)				Khối lượng khô của cải xanh (g)			
	Rễ	Thân	Lá	Tổng	Rễ	Thân	Lá	Tổng
Đất tribat, không chiếu đèn	1,06b	2,61b	27,53b	31,37b	0,13b	0,14b	1,83b	2,09b
Đất tribat, chiếu đèn	2,13b	11,82a	57,54a	71,5a	0,31ab	0,66a	3,66a	4,63a
Thủy canh, không chiếu đèn	4,38a	9,33ab	23,94b	37,66b	0,33a	0,48a	1,71b	2,51b
Thủy canh chiếu đèn	6,14a	12,64a	44,95a	67,73a	0,41a	0,64a	3,42a	4,47a
F	*	*	*	**	*	*	*	*
CV%	43,1	37,82	22,25	21,31	42,33	38,49	27,82	26,76

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ theo các số sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định Duncan ở mức 5%; *: Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Kết quả theo dõi khối lượng tươi và khô cây cải bẹ xanh được thực hiện sau 41 ngày trồng. Kết quả cho thấy, khối lượng tươi và khô của rễ ở nghiệm thức môi trường thủy canh không chiếu đèn LED và có chiếu đèn LED cho kết quả cao nhất. Khối lượng tươi và khô cây cải bẹ xanh ở thân, lá và tổng số (toàn cây) cao nhất ở nghiệm thức có chiếu thêm đèn LED.

Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Natalya và cs (2022) [2], theo đó khi chiếu thêm đèn LED (ánh sáng đỏ - xanh) giúp gia tăng 54% khối lượng tươi của cây cải bẹ xanh. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, trồng cải bẹ xanh có kết hợp chiếu đèn LED đã gia tăng chiều cao cây, số lá, chiều dài và chiều rộng lá, chỉ số diện tích lá và khối lượng tươi và khô của cây cải xanh. Tuy nhiên, tác động của ánh sáng LED đến sự tăng trưởng phụ thuộc vào loài cây, vùng thổ nhưỡng và điều kiện khí hậu [8]. Do đó, tăng trưởng dưới ánh sáng đèn LED là một chiến lược hiệu quả và đầy hứa hẹn để sản xuất rau mầm và rau xanh có giá trị dinh dưỡng cao hơn.

4. KẾT LUẬN

Trồng cải bẹ xanh có kết hợp chiếu bổ sung đèn LED đã làm gia tăng năng suất cây cải xanh trồng tại Trường Đại học Kiên Giang. Môi trường đất sạch có kết hợp chiếu đèn LED (chiếu ba đèn trắng và một đèn đỏ) cho kết quả tối ưu hơn khi trồng trong môi trường thủy canh về các đặc tính chiều cao cây, số lá, chiều dài, chiều rộng lá, chỉ số diện tích lá, khối lượng tươi và khô.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả trân trọng cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện đề tài nghiên cứu mã số B2022-TKG-04. Trân trọng cảm ơn đến các thành viên và sinh viên đã hỗ trợ thực hiện nội dung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y. & Wang, Q. (2012). Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: Edible microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(31), 7644 - 7651. <https://doi.org/10.1021/jf300459b>.
2. Natalya A. Semenova., Alexandr A. Smirnov., Alexey S. Dorokhov., Yuri A. Proshkin., Alina S. Ivanitskikh., Narek O. Chilingaryan., Artem A. Dorokhov., Denis V. Yanykin., Sergey V. Gudkov., Andrey Yu. Izmailov (2022). Evaluation of the effectiveness of different LED irradiators when growing red mustard (*Brassica juncea* L.) in indoor farming. *Energies*, 15, 8076. <https://doi.org/10.3390/en15218076>.
3. Wijaya, I., Sigmarawan, G. T. & Budisanjaya, I. P. G. (2019). LED (Light Emitting Diode) light provides positive effects on growth and productivity of pakcoy mustard (*Brassica rapa* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 355(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/355/1/012082>.
4. Higgins, M. (2016). Understanding ultraviolet LED wavelength. *UV + EB technology*, 2(2), 47.
5. Miyagi, A., Uchimiya, H. & Kawai-Yamada, M. (2017). Synergistic effects of light quality, carbon dioxide and nutrients on metabolite compositions of head lettuce under artificial growth conditions mimicking a plant factory. *Food Chemistry*, 218, 561 - 568. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.102>.
6. Phan Ngọc Nhí (2020). Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật chiếu sáng đèn LED (Lighting Emitting Diodes) sản xuất rau ăn lá trong nhà. Luận án Tiến sĩ ngành Khoa học cây trồng. Trường Đại học Cần Thơ.
7. Phan Ngọc Nhí, Ngô Thị Mỹ Hà, Nguyễn Thị Kiều Khuyên, Tống Thị Sa Non, Võ Thị Bích Thủy và Trần Thị Ba (2016). Ảnh hưởng của loại đèn LED và thời gian chiếu sáng đến sự sinh trưởng và năng suất xà lách thủy canh. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Nông nghiệp, tập 3: 170 - 178.
8. Zhang, X., Bian, Z., Yuan, X., Chen, X. & Lu, C. (2020). A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens. *Trends in Food Science and Technology*, 99, 203 - 216. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.02.031>.

**EFFECTS OF LED LIGHTS AND GROWING ENVIRONMENT ON GROWTH AND YIELD OF
MUSTARD (*Brassica juncea* L.)**

**Nguyen Van Phuoc¹, Nguyen Thi Thu Hau¹, Duong Van Nha¹,
Huynh Ngoc Duy¹, Vo Thanh Phong¹, Pham Minh Tan²**

¹ *Kien Giang University*

² *An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh city*

Summary

Mustard are a nutritious vegetable and a popular plant in the world whose scientific name is (*Brassica juncea* L.). Quality and yield are affected by many factors such as water, nutrients, air humidity and light intensity. In particular, light is considered one of the most important factors, with wavelengths from 400 - 700 nm for plants to absorb. In addition, productivity and quality also depend heavily on the growing environment, including soil and hydroponic environments. Therefore, this study was conducted to evaluate the effective effects of LED lights and growing environment on increasing the yield of mustard. The Research results showed that growing mustard greens combined with LED lighting has had a positive impact on increasing the yield of mustard greens grown at Kien Giang University. Clean soil environment combined with LED lighting (three white lights and one red light) resulted in plant height reaching 44.82 cm, leaf number reaching 9.1 leaves, leaf length reaching 30.58 cm, leaf width 13.96 cm, chlorophyll index 20.63, fresh weight 71.5 g and dry weight 4.63 g for optimal results when growing green mustard. Growing mustard combined with LED lighting had positive impact on increasing productivity.

Keywords: *Mustard greens, LED lights, hydroponics, plant height, light.*

Ngày nhận bài: 27/5/2024

Ngày chuyển phản biện: 3/6/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2024

Ngày duyệt đăng: 17/6/2024